

DIE NATÜRLICHEN PFLANZENFAMILIEN

NEBST IHREN GATTUNGEN
UND WICHTIGEREN ARTEN, INSBESONDERE
DEN NUTZPFLANZEN

UNTER MITWIRKUNG ZAHLREICHER HERVORRAGENDER FACHGELEHRTEN
BEGRÜNDET VON

A. ENGLER UND K. PRANTL

ZWEITE STARK VERMEHRTE UND VERBESSERTE **AUFLAGE**
HERAUSGEGEBEN VON

ADOLF ENGLER (†)

HERMANN HARMS (†) UND JOHANNES MATTFELD (†)

FORTGEFÜHRT VON

HANS MELCHIOR UND ERICH WERDERMANN

*

BAND 20 d

ANGIOSPERMAE: Reihe Rhamnales

redigiert von **H. Harms (†)**

K. Suessenguth, Rhamnaceae, Vitaceae, Leeaceae

mit Beiträgen von **F. Kirchheimer**, **W. Scherz (†)**, **J. Zimmermann**, **F. Stellwaag**

Mit 104 Figuren im Text sowie dem Register zu Band 20 d



DUNCKER & HUMBLLOT / BERLIN

die seit ihrer Begründung im Verlage von Wilhelm Engelmann
erschienen sind, im Verlage von Duncker & Humblot fortgeführt.

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung, vorbehalten

Copyright 1953 by Duncker & Humblot, Berlin-Lichterfelde

Gedruckt 1953 bei Berliner Buchdruckerei Union G. m. b. H., Berlin

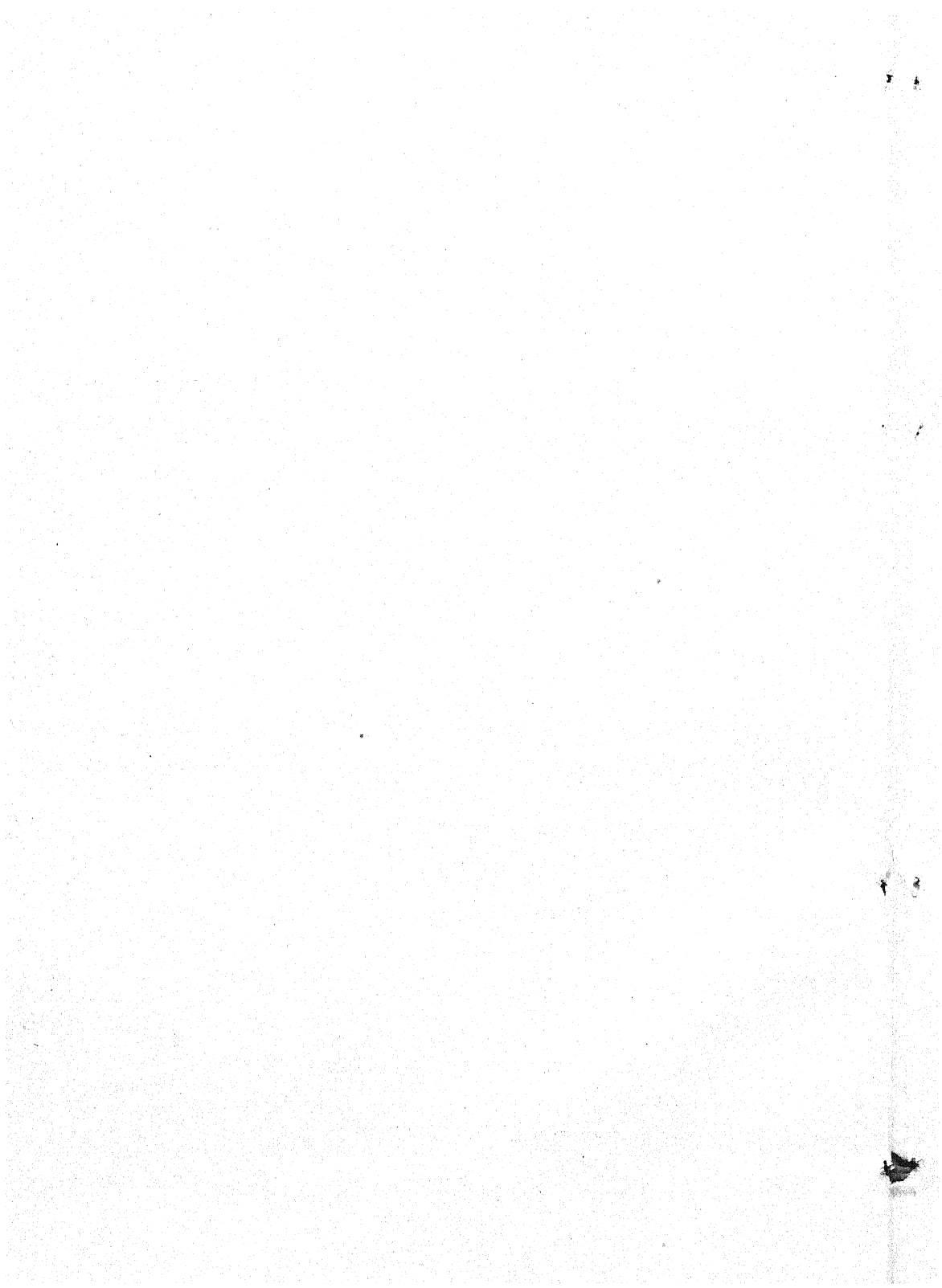
Inhalt

Embryophyta siphonogama

Unterabteilung Angiospermae

Klasse Dicotyledoneae

Reihe Rhamnales — Geschichtliche Entwicklung der Ansichten über die Umgrenzung der Reihe von H. Harms†	1
Rhamnaceae von K. Suessenguth	7
Übersicht der Tribus und Gattungen	48
Tribus I Rhamneae	54
Tribus II Zizypheae	121
Tribus III Ventilagineae	151
Tribus IV Colletieae	155
Tribus V Gouanieae	165
Vitaceae von K. Suessenguth	174
Gattungsschlüssel	235
Gattung 1—12	237
Die Kulturrassen der Gattung Vitis	334
Von W. Scherz † und J. Zimmermann	
Leeaceae von K. Suessenguth	372
Leea	382
Liste der Neukombinationen und neuen Namen	391
Register	
Verzeichnis der Familien, Tribus und Gattungen mit ihren Synonymen	393
Verzeichnis der Vulgärnamen	395
Verzeichnis der Rassennamen von Vitis	396



Reihe Rhamnales

(Geschichtliche Entwicklung der Ansichten über die Umgrenzung der Reihe.)

Von

H. Harms †

Die Erkenntnis der nahen Verwandtschaft zwischen *Rhamnaceae* und *Vitaceae* ist erst spät und allmählich durchgedrungen. Daß in der frühesten Zeit der Systematik, wo man die Blütenmerkmale noch wenig beachtete und kannte, die nahen Beziehungen beider Familien zueinander noch nicht erkannt wurden, ist nicht zu verwundern, da ja der vegetative Aufbau beider recht verschieden ist; die *Rhamnaceae* sind meist aufrechte Sträucher oder Bäume, die *Vitaceae* Kletterpflanzen. In späteren Systemen, die der Insertionsweise der äußeren Blütenorgane einen besonderen Wert beileigten, konnten auch die *Rhamnaceae* mit ihrer Perigynie verschiedenen Ausmaßes bis zur Epigynie nicht neben die hypogynen *Vitaceae* gestellt werden. So bringt z. B. De Candolle Familien unserer *Rhamnales* in verschiedene Unterklassen nach der Anheftungsweise der äußeren Blütenorgane; die *Ampelideae* kommen in die Subclassis *Thalamiflorae* (Prodr. I (1824) 627), die *Rhamneae* dagegen in die Subclassis *Calyciflorae* (l. c. II (1825) 19).

In C. Bauhins Pinax (1671) 477 steht *Rhamnus* zusammen mit *Philyca*, *Celastrus*, *Oenoplia*, *Lycium*, *Rubus*, *Chamaerubus*, *Capparis* und *Rosa*; von diesen gehören nur *Rhamnus*, *Philyca* und *Oenoplia* zu den *Rhamnaceae*. Der Faulbaum (*Frangula*) wird S. 428 unter *Alnus baccifera* erwähnt. *Ziziphus* seu *Jujube* S. 445 steht zwischen *Prunus*, *Myrobalani* und *Cornus*. *Vitis vinifera* wird S. 298 behandelt in der Sectio „De Convolvulis“, in einer Abteilung, die vorzugsweise Kletterpflanzen oder Schlingpflanzen enthält, wie *Convolvulus* seu *Smilax*, *Bryonia*, *Lupulus*. Hier ist also von einer Zusammenfassung verwandter Gattungen in eine Familie noch nichts zu merken.

Nach den Übersichten über die älteren Systeme in Linnés *Classes plantarum* (1738; opus denuo editum 1906) werden gelegentlich *Rhamnus* und *Vitis* bei manchen Autoren nahe beieinandergestellt; z. B. bei Rajus (l. c. 101; in der Reihenfolge *Rhamnus*, *Vitis*, *Evonymus*, *Ilex* und wieder *Rhamnus*, nach der Auffassung Linnés) und Tournefort (l. c. 365), bei dem allerdings zwischen *Frangula* und *Vitis* die Gattung *Hedera* eingeschaltet ist.

Linné selbst nennt im genannten Werke bei seinen *Fragmenta Methodi Naturalis* die Gattung *Rhamnus* am Anfange von ordo LIV (l. c. 507) und läßt ihr noch folgen *Sideroxylum*, *Lycium*, *Cestrum* und *Catesbaea*, also Genera der *Sapotaceae*, *Solanaceae* und *Rubiaceae*. — In Linnés *Philosophia Botanica* (1751) 32 beginnen seine *Sarmentaceae* (der Name ist abgeleitet von *sarmentum*, Rebe, Reis, Reisig) mit *Cissus*, *Vitis*, denen *Hedera*, *Panax*, *Aralia* folgen, und dann kommt eine größere Anzahl verschiedener meist schlingender Gattungen, besonders der *Monocotylen*; den Beschluß macht *Hippocratea* mit Fragezeichen. Die *Vepreculae* (l. c. 33) beginnen mit *Rhamnus*; es folgen *Sideroxylum*, *Chrysophyllum*, *Lycium*, *Ceanothus*, *Philyca*, *Cestrum*, *Catesbaea*, *Daphne*, *Gnidia*, *Passerina*, *Stellera* und *Lachnea*; ein recht buntes Gemisch aus *Rhamnaceae* (nur 2), *Sapotaceae*, *Solanaceae*, *Rubiaceae* und besonders *Thymelaeaceae* (5), eine ebenso uneinheitliche Gruppe wie die *Sarmentaceae*. Auch in diesem Falle soll wohl der Name *Vepreculae* (eigentlich Dornsträucher) nur die gemeinsame Tracht andeuten; Willdenow, *Kräuterkunde* (1810) 215, spricht allerdings in diesem Falle von Gewächsen mit farbigen Kelchen und nennt als Beispiele die Gattungen der

Thymelaeaceae. — Die *Hederaceae* (ordo XLVI) bei Linné, Gen. ed. 6 (1764) unter Ordines Naturales bestehen aus *Panax*, *Aralia*, *Zanthoxylon*, *Hedera*, *Vitis* und *Cissus*; voran geht ordo *Umbellales*, unsere *Umbelliferae*. Daß *Vitis* und *Cissus* nicht zu *Hedera* und *Aralia* passen, hebt Jussieu, Gen. (1789) 268, gegen Linné hervor, da bei den beiden erstgenannten der Fruchtknoten oberständig ist und die Stamina nicht epigyn sind. Die *Dumosae* (*dumus*, Gestrüpp) desselben Werkes (ordo XLIII) enthalten folgende Gattungen: *Sideroxylon*, *Rhamnus*, *Phylica*, *Ceanothus*, *Chrysophyllum*, *Achras*, *Prinos*, *Ilex*, *Tomex*, *Callicarpa*, *Evonymus*, *Celastrus*, *Cassine*, *Viburnum*, *Sambucus*, *Rhus*, *Schinus*, *Fagara*. Linné setzt hinzu: „Hic ordo mihi ipsi nondum satisfacit, ulterius examinandus.“ Es ist allerdings ein Zusammenhang zwischen so weit verschiedenen Gattungen nicht zu erkennen. Ebenso steht es mit den *Dumosae* bei P. D. Giseke, Caroli a Linné Praelect. in Ordines Naturales (1792) 499: *Rhamnus*, *Phylica*, *Ceanothus* (S. 500 wird auch *Zizyphus* genannt) vergesellschaftet mit einer Reihe anderer Genera, wie z. B. *Evonymus*, *Prinos*, *Ilex*, *Celastrus*, *Cassine*, *Sideroxylon*, *Chrysophyllum*, *Achras*, *Callicarpa*, *Viburnum*; Linnés eigene kritische Bemerkung über diese Ordnung aus Gen. ed. 6 wird hier wiederholt. Willdenow nennt *Dumosae* Markige, die strauchartig sind und im Stengel eine lockere Markröhre haben, deren Blumen zugleich klein, vier- oder fünfteilig sind (l. c. 217). Adanson, Familles des pl. II (1763) 297 hat unter der Familie *Zizyphi* (Les Jujubiers) mehrere Gattungen der *Rhamnaceae*: *Paliurus*, *Zizyphus*, *Alaternoides* (mit dem Synonym *Phylica* L.) *Frangula*, *Alaternus*, *Rhamnus*, aber daneben auch *Celastraceae* (*Maurocena*, *Evonymus*, *Celastrus*), *Staphyleae* und eine Reihe anderer Gattungen, die den *Rhamnaceae* ganz fernstehen, wie z. B. *Prunus*, *Cerasus*, *Amygdalus*, *Byttneria* usw. *Vitis* wird merkwürdigerweise (S. 408) zu den *Capparides* gerechnet, die wesentlich *Capparidaceae* umfassen, aber auch ihnen fremde Genera.

Von besonderer Bedeutung für die weitere Entwicklung der Systematik unserer Reihe ist das Werk von Jussieu, Gen. (1789). — Seine *Rhamni* (Les Nerpruns; l. c. 376; ordo XIII der classis XIV Plantae Dicotyledones Polypetalae, Stamina perigyna; S. 305), denen die *Terebintaceae* vorangehen, umfassen 6 Gruppen und eine große Anzahl von Gattungen, die jetzt zu anderen Familien gestellt werden. Die Gliederung ist folgende: I. Stamina petalis alterna. Fructus capsularis. *Staphylea* L.; *Evonymus* L.; *Polycardia* Juss.; *Celastrus* L. — II. Stamina petalis alterna. Fructus drupaceus aut baccatus. Genera quaedam petalis basi lata coalitis. *Myginda* Jacq.; *Goupia* Aubl.; *Rubentia* Commers.; *Cassine* L.; *Schrebera* L.; *Ilex* L.; *Prinos* L. — II. Stamina petalis opposita. Fructus drupaceus. *Mayepea* Aubl.; *Samara* L.; *Rhamnus* L.; *Zizyphus* T.; *Paliurus* T. — IV. Stamina petalis opposita. Fructus tricoccus. *Colletia* Commers.; *Ceanothus* L.; *Hovenia* Thunb.; *Phylica* L. — V. Genera Rhamnis affinia, germine saepius supero. *Brunia* L.; *Bumalda* Thunb. — VI. Genera Rhamnis affinia, germine infero distincta. *Gouania* Jacq.; *Plectronia* L.; *Carpodetus* Forst.; *Aucuba* Thunb.; *Votomita* Aubl. — Gattungen unserer *Rhamnaceae* finden wir in III und IV (im ganzen 7) und eine (*Gouania*) in VI. Ihnen stehen gegenüber 8 Gattungen der *Celastraceae*, je 2 der *Aquifoliaceae* und *Staphyleaceae*, je 1 der *Oleaceae* (*Mayepea*), *Myrsinaceae* (*Samara*), *Bruniaceae*, *Rubiaceae* (*Plectronia*), *Saxifragaceae* (*Carpodetus*), *Cornaceae* (*Aucuba*); *Votomita* Aubl. soll nach Hallier in Med. Herb. Leiden Nr. 35 (1918) 1 zu den *Rubiaceae* gehören. Zu *Carpodetus* vgl. besonders die inhaltreiche Abhandlung von E. Fenzl in Denkschr. der Bot. Gesellsch. Regensburg III (1841), wo die Gattung den *Saxifragaceae* angeschlossen wird, als Typus einer eigenen kleinen zwischen den *Saxifragaceae* und *Rousseaceae* mitteninne stehenden Ordnung oder zum mindesten als eine neue Unterordnung der ersteren. *Carpodetus* steht jetzt bei den *Saxifragaceae-Escallonioidae*; Engler in E. P. 2. Aufl. 18a (1930) 216. Die Einheitlichkeit seiner *Rhamni* scheint Jussieu selbst etwas bezweifelt zu haben, denn er schreibt: an inde dividendus ordo? Sein Bedenken bezieht sich besonders auf die Verschiedenartigkeit in der Ausbildung der Frucht. Die *Rhamni* sind die letzte Gruppe der oben genannten classis XV mit ordo I *Euphorbiae*. S. 306 heißt es: Postremo prodeunt Rhamni perispermio carnoso a praecedentibus diversi et Euphorbiis in sequenti classe primis subsimiles.

Die *Vites* Juss. Gen. (1789) 267 bilden ordo XII der classis Plantae Dicotyledones Polypetalae, Stamina hypogyna. Sie bestehen nur aus *Cissus* L. und *Vitis* T. L. Besprochen werden zuerst ihre Beziehungen zu *Aquilicia* (jetzt *Leea*) und *Melia*: „*Vites* Aquilicium et Meliam extus aemulantur petalis basi latis, foliis quandoque conformibus et alternis non tamen nudis, floribus racemosis aut umbellatis sed praeterea oppositifoliis. Harum discus germini circumpositus et staminifer assimilatur tubo Meliarum staminifero, sed in Meliis stamina saepe intra tubum, in Vitibus extra discum inseruntur inde forsitan pro perigynis habenda.“ Es soll sich also um gewisse äußere Ähnlichkeiten, aber doch erhebliche Verschiedenheiten in der Stellung des Discus handeln. Im übrigen trifft die Darstellung für die *Meliaceae* nicht zu, da bei ihnen nicht selten außer der Staubblattröhre, der die Antheren innenseits oder am Rande angeheftet sind, noch ein innerer Discus in Form einer Röhre oder eines Ringes vorhanden ist. Dann wird bei Jussieu darauf hingewiesen, daß die Weinreben den *Rhamni* vielleicht ähnlicher seien wegen der Gegenüberstellung der Petalen und Stamina, daß sie aber durch die Insertionsweise der eben genannten Organe, die bei den *Rhamni* deutlich perigyn sei, durch die nicht genagelten Petalen und das Fehlen des Perisperms abweichen. — Übrigens heißt es S. 266 bei *Meliae*: „Habitu tamen similes Vitibus *Aquilicia* L. et *Melia*, agre ab iis dismovendae.“

R. Brown (in Flinders, Voy. II App. 3 (1814) 554; Vermischte Bot. Schriften I (1825) 52; Miscell. Bot. Works I (1866) 26) hat die *Rhamni* Jussieus zuerst einer Sichtung unterzogen, die noch heute gilt. In der deutschen Übersetzung heißt es von den *Rhamneae*: In diese Familie nehme ich nur solche Gattungen auf, in welchen der Fruchtknoten mehr oder weniger mit dem Rohr des Kelches zusammenhängt, dessen Abschnitte eine klappige Knospenlage haben. Die Staubfäden sind an Zahl den Kelchblättern gleich und mit ihnen abwechselnd; der Fruchtknoten zwei- oder dreifächerig, in jedem Fache ein aufrechtes Eichen; ein aufrechter Keim gewöhnlich in der Mitte eines fleischigen Eiweißes, oder ohne alles Eiweiß; die Blumenblätter stehen den Staubfäden gegenüber und hüllen die Staubbeutel in ihre hohlen Flächen; zuweilen fehlen sie ganz. Danach bestehen die *Rhamneae* R. Br. nunmehr aus den Gattungen *Rhamnus*, *Ziziphus*, *Paliurus*, *Ceanothus*, *Colletia*, *Cryptandra*, *Phylla*, *Gouania*, *Ventilago*; *Hovenia* wird mit Fragezeichen angeschlossen. Die *Celastrineae* umfassen den größten Teil der zwei ersten Abteilungen der *Rhamni* Juss.

Auf der von R. Brown geschaffenen neuen Grundlage wurde die Familie (Ordo im früheren Sinne) bei De Candolle, Prodr. II (1825) 19, dargestellt: *Zizyphus*, *Paliurus*, *Berberchemia*, *Rhamnus*, *Condalia*, *Colletia*, *Goupia*, *Carpodetus*, *Ceanothus*, *Pomaderris*, *Phylla*, *Cryptandra*, *Ventilago*, *Gouania*, *Hovenia*. *Goupia* rechnet man jetzt zu den *Celastraceae* (E. P. 2. Aufl. 20 b, 193), *Carpodetus* zu den *Saxifragaceae*, wie schon bemerkt.

Lindley, Nixus pl. (1833) 20, faßte unter der Bezeichnung *Rhamnales* folgende „ordines“ zusammen: *Rhamneae*, *Chailletiaceae*, *Tremandreae*, *Nitrariaceae*, *Burseraceae*. In seinem Nat. System ed 2. (1836) 107 besteht die Alliance *Rhamnales* aus den *Rhamnaceae*, *Chailletiaceae*, *Tremandraceae*, *Nitrariaceae*, *Burseraceae*. Wesentlich vergrößert wird der Umfang der *Rhamnales* in seinem Veget. Kingdom (1853) 576: *Penaeaceae*, *Aquilariaceae*, *Ulmaceae*, *Rhamnaceae*, *Chailletiaceae*, *Hippocrateaceae*, *Celastraceae*, *Stackhousiaceae*, *Sapotaceae*, *Styracaceae*; es werden Familien zusammengebracht, die teilweise wenig oder gar nichts miteinander zu tun haben, so daß sich in der Folge eine Beschränkung des Umfanges der *Rhamnales* ergeben mußte.

Die *Vitaceae* gehören bei Lindley, Nat. Syst. (1836) 30, zur Alliance *Pittosporales*, die außerdem *Pittosporaceae*, *Olacaceae*, *Francoaceae* und *Sarraceniaceae* enthalten. Im Veget. Kingd. (1853) 439 werden sie mit *Droseraceae*, *Fumariaceae*, *Berberidaceae*, *Pittosporaceae*, *Olacaceae* und *Cyrillaceae* zur Alliance *Berberales* gerechnet; dabei betont übrigens Lindley S. 439 Beziehungen der *Vitaceae* zu *Rhamnaceae*, mit Berücksichtigung der oppositipetalen Stamina, und zu *Araliaceae*.

Bei Dumortier, Analyse des fam. pl. (1829) 41, stehen die *Rhamnideae* zwischen *Chailletiaceae* und *Celastrineae* unter den *Calypetalae*, dagegen die *Vitideae* (S. 48) unter den *Toropetalae* zwischen *Meliaceae* und *Sapindaceae*; hier ist wieder

wie im System von De Candolle die verschiedene Stellung bedingt durch den Unterschied in der Insertion der Blumenblätter.

Bei Bartling, Ordines Naturales (1830) 375, sind die *Rhamneae*, im wesentlichen in der Fassung von De Candolle, jedoch mit Ausschluss von *Goupia*, *Carpodetus*, *Gouania* und *Hovenia*, ein „ordo“ der *Tricoccae*. Bartlings classis *Ampelideae* (l. c. 352) enthält die *Sarmentaceae*, die den *Vites* von Jussieu entsprechen, außerdem die *Leeaceae* (ordo *Sarmentaceas* inter et *Meliaceas* intermedius, parum notus), *Meliaceae* und *Cedreleae*.

Dasselbe sagt Spach, Hist. nat. Végét. III (1834) 206, von der Familie der *Leeaceae*.

Der Name *Ampelideae* für die Familie geht zurück auf Kunth in Humboldt, Bonpland et Kunth, Nov. gen. V (1821) 222, und wurde von De Candolle, Prodr. I (1824) 627, aufgenommen, wo ordo *Ampelideae* in 2 Tribus geteilt wird: *Viniferae* seu *Sarmentaceae* und (S. 635) *Leeaceae*. Barnhart hat in Bull. Torrey Bot. Club XXII (1895) 16 für unsere Familie der *Vitaceae* den Namen *Leeaceae* DC. eingesetzt, was keine Berechtigung hat. Der Name *Sarmentaceae* für *Vites* wurde schon von Ventenat, Tabl. III (1799) 167 (*Cissus* und *Vitis*) gebraucht, aber in beschränkterem Sinne als bei Linné 1751. Bei Ventenat folgen sie den *Meliaceae*, mit denen sie verglichen werden, und ihnen folgen die *Geranioidae*. Auch De Candolle, Fl. franç. 3. éd. IV (1805) 856, verwendet den Namen für eine Familie, die dort nur *Vitis* enthält; sie steht zwischen *Geranieae* und *Meliaceae*. Weiter treffen wir den Namen *Ampelideae* für die *Vitaceae* bei Endlicher, Genera (1839) 796, wo sie eine „Ordnung“ seiner *Discanthae* (l. c. 762) sind, die folgende Familien enthalten: *Umbelliferae*, *Araliaceae*, *Ampelideae*, *Corneae*, *Loranthaceae*, *Hamamelideae*, *Bruniaceae*, zu denen im Enchiridion (1841) 403 noch *Grubbiaceae* und *Helwingiaceae* hinzukommen.

Während bei De Candolle, Fl. franç. 3. éd. IV (1805) 619, die *Frangulaceae* eine Familie sind, mit *Staphylea*, *Evonymus*, *Ilex*, *Rhamnus*, *Zizyphus* und *Paliurus*, verwendet Endlicher, Gen. (1840) 1081, den Namen *Frangulaceae* für eine Klasse mit den „ordines“: *Pittosporaeae*, *Staphyleaceae*, *Celastrineae*, *Hippocrateaceae*, *Ilicineae*, *Cyrilleae*, *Nitrariaceae*, *Rhamneae* und *Chailletiaceae*. Barnhart (l. c. 16) hat übrigens für unsere *Rhamnaceae* den Namen *Frangulaceae* DC. 1805 aus Prioritätsgründen eingesetzt. Es ist aber 1935 in Amsterdam beschlossen worden, den Namen *Rhamnaceae* beizubehalten; vgl. T. A. Sprague, Synps. Proposals (1935) 64.

Reichenbach, Fl. germ. exc. (1832) 439, unterscheidet in der Familie der *Umbelliferae* neben den *Umbelliferae* *schizocarpicae* die *Araliaceae* als *Umbelliferae* *holocarpicae*, mit den Untergruppen (Tribus): *Adoxeae* (*Adoxa*), *Corneae* (*Cornus*) und *Viteae*, und unterhalb der *Viteae* die *Hederaceae* (*Hedera*) und *Cisseae* (*Ampelopsis* und *Vitis*). Er weist hin auf die Beziehungen der *Cisseae* zu den *Rhamnaceae* wegen der Stellung der Petala hinter den Stamina, meint aber, daß dieses Merkmal für manche *Cissus* nicht zutreffe, was irrig sein dürfte; zugleich betont er aber ausdrücklich die Verwandtschaft zu den *Araliaceae*, besonders begründet auf die Blütenstände, die Zusammensetzung der Blätter, den Embryo und die Keimung. Auf die *Umbelliferae* folgt bei ihm (S. 486) die Familie *Rhamneae*, dann die *Terebinthaceae* (*Juglans*, *Pistacia*, *Rhus*). — Meißner, Pl. vasc. gen. I (1836—1843) 70, 49, stellt die *Rhamneae* zur Classis *Rutaceae*, nach den *Celastrineae*; die *Ampelideae* (51, 36) läßt er auf die *Melioidae* folgen, wobei er die Einteilung von De Candolle in die beiden Tribus *Leeaceae* und *Viniferae* annimmt.

Von wesentlicher Bedeutung für die Erkenntnis der Verwandtschaft zwischen *Rhamnaceae* und *Vitaceae* ist die Abhandlung von E. Fenzl, Darstellung und Erläuterung vier minder bekannter, ihrer Stellung im natürlichen System nach bisher zweifelhaft gebliebener Pflanzengattungen, in Denkschriften der Bot. Gesellschaft Regensburg III (1841) 153; hier werden die Merkmale beider Familien ausführlich besprochen. Fenzl geht dort zunächst (p. 161) auf die Beziehungen der Ampelideen zu den *Araliaceae* und *Meliaceae* ein (angeblich durch *Leea* vermittelt); in beiden Fällen handelt es sich nur um gewisse äußere Ähnlichkeiten, denen gewichtige Verschiedenheiten im Blütenbau gegenüberstehen. Von dem Verhältnis zu den *Araliaceae*

heißt es am Schlusse (S. 162): Fast sollte es einem bedünken, es wäre bei der Begründung dieser Verwandtschaft im stillen zugleich auch auf die vielbesungenen altklassischen Beziehungen zwischen Ephœu und Rebe Rücksicht genommen worden. Nachdem er dann in 10 Punkten (S. 164) auf Ähnlichkeiten zwischen *Rhamnaceae* und *Vitaceae* aufmerksam gemacht hat, kommt er zu dem Schlusse, daß die *Ampelideae* in die Klasse der *Frangulaceae* einverleibt werden sollten. Die ersten Punkte betreffen die klappige Ästivation der Kelchabschnitte und Blumenblätter und die Insertion der Staubfäden vor den Blumenblättern; als dritter Punkt der Übereinstimmung wird die aufrechte Stellung der bodenständigen „Eier“ genannt. Dem Vorgange Fenzls folgend hat man später die beiden Familien in nähere Verbindung gebracht. Die *Frangulinae* von A. Braun in Ascherson Fl. Prov. Brandenburg I (1864) 51 bestehen aus den *Rhamnaceae*, *Vitaceae*, *Celastraceae*, *Aquifoliaceae*, *Hippocrateaceae*, *Pittosporaceae*; vgl. Hanstein, Übersicht des Natürlichen Pflanzensystems (1867) 15. Bei Eichler, Blütendiagramme II (1878) 363, enthalten die *Frangulinae* folgende Familien: *Celastraceae*, *Staphyleaceae*, *Hippocrateaceae*, *Stackhousiaceae*, *Pittosporaceae*, *Aquifoliaceae*, *Rhamnaceae*, *Ampelideae*; in seinem Syllabus (1880) 33 werden genannt *Celastraceae*, *Olaceae*, *Hippocrateaceae*, *Pittosporaceae*, *Aquifoliaceae*, *Vitaceae* und *Rhamnaceae*. Warming, Handbuch der Syst. Bot. (1890) 324, rechnet zu den *Frangulinae* die *Celastraceae*, *Hippocrateaceae*, *Aquifoliaceae*, *Ampelidaceae* und *Rhamnaceae*. Im System von Bentham et Hooker f. Gen. I (1862) p. XI enthält Cohors *Celastrales* (Ovula erecta, raphe ventrali): *Celastrineae*, *Stackhousieae*, *Rhamneae*, *Ampelideae*.

Aber es waren die beiden Familien in manchen Systemen noch voneinander getrennt gewesen, auch in der Zeit nach Fenzl, z. B. bei Brongniart, Enum. genr. de pl. cult. Mus. Hist. Nat. Paris (1850) 145, wo die Klasse *Celastroideae* die Familien *Viniferae*, *Hippocrateaceae*, *Celastrineae*, *Staphyleaceae*, *Pittosporaeae*, die Klasse *Rhamnoidae* (l. c. 183) die Familien *Rhamneae* und *Stackhousieae* (mit Fragezeichen) enthält.

Engler, Syllabus (1892) 135 und in E. P. Nachtr. (1897) 351, hat die Reihe *Rhamnales* im engsten Sinne aufgefaßt und auf *Rhamnaceae* und *Vitaceae* (einschl. *Leea*) beschränkt. Er sagt (l. c. 367): Die *Rhamnales* sind jetzt auf die tetracyclischen Archichlamydeen mit vor den Blumenblättern stehenden Staubblättern beschränkt. Da bei den *Rhamnaceae* die Stellung der Raphe an der aufsteigenden Samenanlage sehr wechselnd ist, so können die *Vitaceae*, welche immer eine ventrale Raphe haben, unbedenklich neben die *Rhamnaceae* gestellt werden.

Englers Auffassung wurde später meist angenommen; z. B. von A. B. Rendle, Classif. Flow. Pl. II (1925) 308; R. Wettstein, Handb. Syst. Bot. 4. Aufl. II (1935) 842.

Im eben genannten Werke heißt es, nachdem hervorgehoben wurde, daß die kleine Reihe sich an die vorhergehenden (*Gruinales*, *Terebinthales*, *Celastrales*) anschließt: Die Übereinstimmung im Gesamtbau der Blüte ist eine sehr große; der charakteristische Bau des Androeceums läßt sich durch Ausfall des einen Staubgefäßkreises, und zwar des episepalen, erklären¹. Bei dieser Auffassung würde die Reihe etwa eine Parallelreihe zu den *Celastrales* darstellen, bei denen gleichfalls nur ein Staminalkreis vorhanden ist, und zwar der episepale, was ebenfalls eine Ableitung derselben von Typen mit zwei Staminalkreisen, von denen der epipetale rückgebildet wurde, möglich macht. Die Stammformen der *Rhamnales* und *Celastrales* würden nach dieser Auffassung Formen vom Typus der *Terebinthales* darstellen.

Bei C. Mez stehen *Rhamnaceae* und *Vitaceae* am selben Ast des Stammbaumes nebeneinander (Naturwissensch. u. Landwirtsch. Heft 4, 1925; Drei Vorträge über die Stammesgeschichte der Pflanzenwelt). Die *Rhamniflorae* Burtt Davy in Annals of Bot. N. Ser. I (1937) 435 entsprechen demselben Begriff, nur daß die *Proteales* noch in Klammern und mit Fragezeichen beigesetzt werden.

Andere Auffassungen finden sich aber auch. So hat van Tieghem, Éléments de Bot. 3. éd. II (1898) 488, unter seinen *Celastrales* folgende Familien: *Celastraceae*, *Ilicaceae*, *Impatiensaceae*, *Dichapetalaceae*, *Cneoraceae*, *Platanaceae*, *Vitaceae*, *Rham-*

¹ So auch Eichler l. c. p. 372.

naceae, *Sabiaceae*, *Basellaceae*, *Violaceae*. Immerhin stehen beide Familien nebeneinander. Beide vergleicht er zunächst mit den *Celastraceae*, von denen sie sich durch die Epipetalie der Stamina unterscheiden; die *Rhamnaceae* weichen nach ihm von den *Vitaceae* durch die Verwachsung der drei äußeren Blütenkreise und die Stellung der Raphe ab; Gattungen mit unterständigem Ovar wie *Gouania* leiten zur Unterordnung der *Saxifragineae* über.

Ganz anders bei Baillon, der in Hist. pl. VI (1877) die *Rhamnaceae* auf die *Celastraceae* folgen läßt, die *Viteae* (*Vitis* und *Leea*?) aber als Series den *Loranthaceae*, l. c. XI (1892) 426 u. 472, einordnet. Die *Loranthaceae* im Sinne Baillons sind eine aus sehr verschiedenen Gruppen zusammengesetzte Familie mit nicht weniger als 13 Series; er sagt: Telle qu'elle est ici comprise, cette famille est essentiellement une de celles qu'on nomme par enchaînement; man könne die verschiedenen Series auch als Familien ansehen. S. 446 heißt es nur, daß sich die *Loranthaceae* durch die *Viteae* auch den *Rhamnaceae* nähern.

In Kerner's Pflanzenleben II (1891) 676 u. 694 werden die *Ampelidaceae* dem Stamm *Discophorae* (umfassend einen großen Teil der *Geraniales* und *Sapindales*), die *Rhamnaceae* dagegen dem Stamm *Crateranthae* (Beckenblütige, hauptsächlich *Rosales*) zugesellt, also ganz auseinandergerissen.

Im System von Aug. Heintze, Cormofyternas fylogeni (1927) 121, stehen *Vitaceae* und *Rhamnaceae* bei den *Meliales*, zu denen außerdem *Meliaceae*, *Dichapetalaceae*, *Zygophyllaceae*, *Rutaceae*, *Simarubaceae*, *Anacardiaceae*, *Burseraceae* und *Dipterocarpaceae* gehören. *Ceanothus* soll den Ausgangspunkt für die *Rhamnaceae* bilden und durch die handnervigen Blätter an *Vitis* erinnern. *Vitis*, meint Heintze, könne man von *Simarubaceae* ableiten, wo die Genera *Picramnia* und *Picrolemma* haplostemon sind mit epipetalen Stamina, während die apetale *Alvaradoa* sterile Kelch-, aber fertile Kronstamina hat. Offenbar leitet A. H. die *Rhamnaceae* von den *Vitaceae* ab. Denn er sagt, daß im Zusammenhang mit der stärkeren Ausbildung des den Blütenschutz übernehmenden Kelches die Kronblätter bei den *Rhamnaceae* in der Größe zurückgeblieben sind, gleichwohl aber im ganzen ihre von *Vitis* überkommene Form behalten haben und oft die Staubblätter umfassen. Bei den *Vitaceae* übernimmt größtenteils die Krone den Schutz der Blütenknospe, bei schwächerer Ausbildung des Kelches. — Es liegt ja nahe, die perigynen bis epigynen *Rhamnaceae* von hypogynen Formen abzuleiten; ob es aber Vitaceen oder solchen ähnliche waren, ist fraglich.

L. Beille, Recherches sur le développement floral des Disciflores (1902) 105, hat die *Rhamnales*, zu denen er außer den mit epipetalen Staubblättern versehenen *Rhamnées* und *Ampélidées* auch die mit episepalen Staubblättern versehenen *Célastri-nées*, *Staphyléacées* und *Ilicinées* rechnet, wieder in weiterem Sinne gefaßt; er behandelt besonders die Entwicklung der Blüte (*Vitis vinifera*, *Cissus orientalis*, *Rhamnus frangula*, *Ceanothus azureus*, *Colletia horrida*) und den Verlauf der Gefäßbündel. Die *Méliacées* und *Coriariées*, beide mit doppeltem Staminalkreise, läßt er folgen, und schließt sie an die *Sapindales* an, zu denen er *Acéracées* und *Sapindacées* einschließlich *Hippocastanées* rechnet.

In neuester Zeit wurden die *Rhamnales* von Hutchinson, Families of Flowering Pl. I (1926) 244, in noch andrer Fassung vorgeführt; *Rhamnaceae*, *Elaeagnaceae*, *Heteropyxidaceae*, *Ampelidaceae* (*Vitaceae*); es sind 2 Familien hinzugekommen, die Engler unter den *Myrtiflorae* hat, die *Elaeagnaceae* in der Unterreihe *Thymelaeineae*, die *Heteropyxidaceae* in der Unterreihe *Myrtineae* zwischen *Lythraceae* und *Sonneratiaceae*. Die früher zu den *Lythraceae* gerechnete Gattung *Heteropyxis* Harvey aus dem südöstlichen Afrika erhob Engler im Syllabus 8. Aufl. (1919) 281 zur eigenen Familie, nachdem Schinz in Bull. Herb. Boissier IV (1896) 439 auf die Verwandtschaft mit *Myrtaceae* hingewiesen hatte. Vgl. Engler, Pflanzenwelt Afrikas III, 2 (1921) 655 und Burt-Davy, Manual Flow. Pl. Transvaal II (1932) 467.

Rhamnaceae

Von

Karl Suessenguth

Mit 49 Figuren im Text

Rhamnaceae Horaninow, Prim. lin. Syst. Nat. (1834) 79; Lindley, Nat. Syst. ed. 2 (1836) 107. — *Rhamneae* J. St-Hil. Expos. famil. II (1805) 264; Endl. Gen. (1840) 1094; DC. Prodr. II (1825) 19; Hook. f. in Benth. et Hook. f. Gen. I (1862) 371.

Wichtigste Literatur¹. Allgemeine Systematik: A. P. de Candolle, Prodr. II (1825) 19—42. — A. Brongniart, Mémoire sur la famille des Rhamnées, in Ann. sc. nat. 1. sér. X (1827) 320—385, sowie Tafelband, Taf. 12—17. — St. L. Endlicher, Gen. pl. (1840) 1094—1103. — J. Miers, Contrib. to Botany I (1851—1871) 230—304, Taf. 33—42. — J. Miers, On the tribe Colletieae, in Ann. Nat. Hist. 3. ser. V, 76. — G. Benth. et J. D. Hooker, Gen. pl. I (1862) S. 371—386. — H. Baillon, Hist. pl. VI (1877) 51—92. — A. Weberbauer, Rhamnaceae, in E. P. 1. Aufl. III₅ (1895) 393; Nachträge (1897) 229 bis 230; III (1908) 210; IV (1915) 192. — C. G. de Dalla Torre et H. Harms, Gen. Siphonog. (1901) 301—303. — C. K. Schneider, Illustr. Handbuch der Laubholzkunde II (1912) 259—300. — H. Hallier, P. Brownes zweifelhafte Gattungen, in Meded. 's Rijks Herb. Leiden Nr. 36 (1918) 3; Über Gaertnersche Gattungen und Arten unsicherer Stellung, in Recueil des travaux bot. néerlandais XV (1918) 62. — J. V. Suringar, Personal ideas about the application, in Meded. 's Rijks Herbar. Leiden Nr. 56 (1928) 31 (*Ceanothus*). — F. Heppler, Beitr. zur Systematik der Gattung *Rhamnus*, in Archiv Pharmazie 266 (1928) 152—173. — Rehder, Manual Cultivated Trees (1940) 595—608.

Systemat. Literatur nach Erdteilen. — Europa. — C. F. Nyman, Conspectus Fl. Europ. (1878—1882) 144—146; Suppl. II (1889/90) 80—81. — W. D. J. Koch, Synopsis der deutsch. u. schweizer Flora, 3. Aufl. ed. E. Hallier, I (1892) 473—481. — E. Furrer und H. Beger in G. Hegi, Illustr. Fl. Mitteleuropa V₁ (1925) 320—350. — A. Hayek, Prodr. Fl. Balcanicae I, in Feddes Repert. Beih. XXX (1927) 611—616. — G. Bonnier, Fl. compl. illustr. France, Suisse et Belgique II (etwa 1930) 112—115. — S. Jávorka és V. Csapody, A magyar Flóra Képekben (1934) 327—328.

Asien. — R. Wight, Icones pl. Ind. orient. (1840—1853) Taf. 19, 99, 159, 163, 282, 339, 490, 874, 978, 1071. — F. A. G. Miquel, Fl. Ind. Batavae I (1853) 637—650; Suppl. (1860) 129, 330. — C. J. Maximowicz, Rhamneae orientali-asiaticae, in Mém. Acad. Pétersbourg 7. sér. VII, X (1866). — E. Boissier, Fl. orient. II (1872) 11—22. — J. D. Hooker, Fl. Brit. India I (1875) 629—644. — H. Trimén, Hand-book of the Fl. Ceylon I (1893) 278—286. — L. Pierre, Fl. forest. Cochinchine (o. J.) Taf. 313—316. — V. L. Komarov, Fl. Manshuriae III (1905) 7—14. — D. Brandis, Indian trees (1906) 167—175. — Backer, Flora von Batavia I (1907) 307—315. — S. H. Koorders, Exkursions-Fl. Java II (1912) 550—555. — C.-J. Pitard in M. H. Lecomte, Fl. générale de l'Indochine I (1912) 925. — C. K. Schneider in Ch. S. Sargent, Pl. Wilsonianae II (1914) 209—253. — Hayata, Icon. pl. Formosan. V. (1915) 29. — T. Nakai, Praecursores ad flor. silvat. Koreanam IX, in Tokyo Bot. Magaz. 31 (1917) 269—278. — E. D. Merrill, Species Blancoanae (1918) 243—245. — T. Nakai, Fl. sylvat. Koreana IX (1920). — H. N. Ridley, Fl. Malay Peninsula I (1922) 465; V (1925) 300. — F. Pax und K. Hoffmann, Rham-

¹ Es sind hier nur solche Arbeiten genannt, welche sich auf größere Zusammenhänge oder auf mehrere Gattungen usw. beziehen; alle Spezial-Arbeiten finden sich im Text bei den einzelnen Abschnitten bzw. Gattungen oder Arten angegeben. —

raceae, in W. Limpricht, Bot. Reisen in den Hochgebirgen Chinas und Ost-Tibets, in Feddes Repert. Beiheft XII (1922) 436—437. — E. D. Merrill, Enum. Philipp. Flow. Pl. II (1923) 521—526. — T. Nakai, Genera nova Rhamnaceae etc., in Bot. Magaz. Tokyo XXXVII (1923). — K. Braid, Revision of the genus *Alphitonia*, in Kew Bull. (1925) 168. — Honda, Nuntia ad fl. Japoniae II, in Bot. Magaz. Tokyo 43 (1928) 183—193. — G. E. Post and A. J. E. Dinsmore, Fl. Syria, Palestine and Sinai. I (1932) 288—291. — H. von Handel-Mazzetti, Symbolae sinicae VII (1933) 669—677. — A. Rehder, Notes on the ligneous plants described by H. Léveillé from eastern Asia, in Journ. Arnold Arb. XV (1934) S. 10; XVIII (1937) 218—219; Index XVIII (1937) 278. — Kanjilal, Das, Purkayastha, Flora of Assam I, part II (1936) 276—286. — Komarow, Flora U.D.S.S.R. — Tardieu-Blot, in Suppl. Flore Générale de l'Indo-Chine, Tome I, fasc. 7, 1948.

Nord- und Mittel-Amerika. — W. H. Brewer and S. Watson in J. D. Whitney, Geolog. Survey of California, Bot. I (1880) 99—104. — A. W. Chapman, Fl. the Southern United States, 2. ed. (1884) 72—75. — W. Trelease, North American Rhamnaceae, in Transact. St. Louis Acad. Scienc. V Nr. 3 (1889) 358—369. — C. S. Sargent, Sylva North America II (1892). — W. Trelease in A. Gray, ed. B. L. Robinson, Synopt. Fl. North America I, part 1 (1895—1897) 401—419. — N. L. Britton and H. A. Brown, Illustr. Fl. United States etc. II (1897) 404—407. — C. S. Sargent, Manual of the trees of North America (1905) 657—669. — J. M. Coulter and A. Nelson, New Manual of Bot. of the central Rocky Mountains (1909) S. 314 f. — J. N. Rose, Mexican and central American plants, in Contrib. Un. St. Nat. Herb. XII, part. 7 (1909) 283—284. — Le Roy Abrams, Phytogeographic and taxonomic study of the South. California trees and shrubs, in Bull. New York Bot. Garden VI, Nr. 21 (1910) 408—415. — E. O. Wootton and P. C. Standley, Fl. New Mexico, in Contrib. U. St. Nat. Herb. 19 (1915) 413—415. — E. A. Goldman, Rhamnaceae, in Plant Record Expedit. Lower Californ., in Contrib. Un. St. Nat. Herb. XVI (1916) 347. — H. A. Gleason, *Rhamnus dahurica* in Michigan, in Torreyia XIX (1919) 141—142. — J. Davidson, The cascara-tree (*Rhamnus purshiana*) in British Columbia, in Canada Dept. interior for. Br. Circ. 13 (1922), 11 S., 8 Fig. — P. C. Standley, Rhamnaceae, in Trees and shrubs of Mexico, in Contrib. Un. St. Nat. Herb. XXIII, part 3 (1923) 710—727. — W. L. Jepson, Manual of flowering pl. California (1923) S. 613—625. — Kearney, Plants of Lower California relationship in central Arizona (Colubrina), in Journ. Washington Acad. Sc. XIX (1929) 70—71. — M. L. Fernald, The Cap cod *Ceanothus*, in Rhodora 32 (1930) Nr. 380, 161—162.

Afrika. — L.-R. Tulasne, Fl. madagascar. fragm. alterum; *Rhamneae*, in Ann. sc. nat. 4 sér. VIII (1857) 116—134. — W. Sonder in Harvey et Sonder, Fl. capensis I (1859—1860) 475—502. — D. Oliver, Fl. trop. Africa I (1868) 377—385. — J. B. Baker, Fl. Mauritius and the Seychelles (1877) 50—53. — L. Radlkofer, Beitrag zur afrikan. Flora, in Abhandl. naturwiss. Vereins Bremen VIII (1883) 385—389. — A. Engler, Pflanzenwelt Ost-Afrikas, Teil C (1895) 255—256. — E. J. de Cordemoy, Fl. de l'île de la Réunion (1895) 413—414. — J. Palacký, Catalogus pl. madagascar. (1907) Pars V, 49—50. — M. L. Green, The african species of *Gouania*, in Kew Bull. (1916) 197—200. — A. Engler, Pflanzenwelt Afrikas III. 2. (1921) 303—316. — E. de Wildeman, Rhamnaceae, in Pl. Bequaertianae II, fasc. I (1923) 80—81. — R. Marloth, Fl. South Africa II. 2 (1925) 161—164; 3 Taf. — J. Hutchinson and J. M. Dalziel, Fl. West trop. Africa I (1927) 470—472. — A. Aubréville, Fl. forest, de la Côte d'Ivoire II (1936) 207—210. — J. M. Dalziel, The useful pl. West tropical Africa (1937) 298—300. — P. Staner, Révision des Rhamnacées du Congo Belge, in Bull. Jard. bot. Bruxelles XV (1939) Fasc. 4, 393 bis 424. — Robyns, Flore Spermatophytes Parc National Albert I (1948) 541—549. — Adamson and Salter, Flora Cape Peninsula (1950) 570—576.

Papuasien, Mikronesien, Neuguinea. — E. G. Baker, Rhamnaceae, in H. O. Forbes, New Guinea pl., in Journ. of Bot. LXI (1923) App. 10—11. — C. Lauterbach, Die Rhamnaceen Mikronesiens, in Englers Bot. Jahrb. 56 (1921) 524/525; Die Rhamnaceen Papuasien, ebenda 57 (1922) 326—340. — R. Mansfeld, Eine neue *Alphitonia* aus Papuasien, in Notizbl. Bot. Gartens u. Museums Berlin-Dahlem 10 (1928) 222.

Inseln des Pazifischen Ozeans. — E. Drake del Castillo, Illustr. Fl. Insularum Maris Pacifici (1886) 139—141. — W. Hillebrand, Fl. Hawaiian Islands (1888) 79. — Andrews, Monogr. of Christmas Islands (1900) 177. — J. F. Rock, Indigenous trees of the Hawaiian Islands (1913) 281—287. — C. Skottsberg, Rhamnaceae, in The Phanerogams of Juan Fernandez and Easter Island II, part 2 (1922) 145. — G. P. Wilder, Fl. of Makatea, in Bernice Bishop Museum Honolulu, Bulletin 120 (1934) 70—71. — F. B. H. Brown, Fl. of Southeastern Polynesia III, in Bernice Bishop Museum Honolulu Bulletin 130 (1935) 164—168.

Neu-Kaledonien. — A. Guillaumin, Remarques sur la synonymie de quelques pl. néocalédoniennes IV, in Lecomte, Notulae system. II (1911) 98. — Heckel, Pl.

Nouvelle-Calédonie, in Ann. Mus. Colon. Marseille 2. sér. 10 (1912) 283, pl. 38 (*Alphitonia*). — E. G. Baker, Plants from New Caledonia, in Journ. Linnean Society (Bot.) 45 (1922) 289. — A. U. Däniker, Katalog der Pteridophyta und Embryophyta siphonogama III, in Beibl. Vierteljahrsschrift Naturforsch. Gesellsch. Zürich 78 (1933) 250—253.

West-Indien. — A. H. R. Grisebach, Fl. Brit. West Ind. Isl. (1860) 99—101; Catal. pl. cubens. (1866) 31—34. — I. Urban, Symbolae Antillanae I (1899) 354—358; III (1902) 313—317; IV (1910) 375—378; V (1908) 407—410; VII (1912) 276—277; VIII (1920) 397—401; IX (1924) 218—230; Pl. Haitienses, in Arkiv för Bot. Stockholm XX A, Nr. 15 (1926). — W. Fawcett and A. B. Rendle, Fl. Jamaica V Part 3 (1926) 62—73.

Süd-Amerika. — A. v. Humboldt, A. Bonpland et C. S. Kunth, Nova genera et species VII (1825) 50—63. — J. Miers, Contrib. to Bot. I (1851—1861) 230—304. — S. Reissek, Rhamneae, in Martius, Fl. Brasil. XI 1 (Fasc. 28) (1861) 80—115, Taf. 24—41. — C. Reiche, Fl. Chile II (1898) 8—21. — J. Arechavaleta, Fl. Uruguay I (1901) 264—270. — G. Macloskie in Reports of the Princeton University VIII, Part V Fl. Patagonica (1903—1906) 561—567; Suppl. (1914) 171—172. — C. Skottsberg, Rhamneae, in Vegetat.-Verhältnisse der Cordillera de los Andes, in Svenska Vet. Akad. Handl. LVI 5 (1916) 258—259. — R. Pilger, Rhamnaceae andinae, in Englers Bot. Jahrb. LIV, Beiblatt 117 (1916) 46—47. — R. Pilger und Th. Herzog, Rhamnaceae, in Herzogs Bolivian. Pflanzen V, in Meded. 's Rijks Herb. Leiden Nr. 40 (1921) 29. — R. Pilger und H. Hallier, Rhamnaceae II, in Herzogs Boliv. Pflanzen, ebenda Nr. 46 (1922) 9. — J. Lanjou, Rhamnaceae, in A. Pulle, Fl. Surinam II (1932) 102—106. — L. Williams, Woods of North Eastern Peru, in Field Museum Chicago, Bot. Ser. XV (Public. 377, 1936) 298—299. — M. G. Escalante, Las Rhamnaceas argentinas. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica Vol. I Nr. 3, Julio 1946, p. 209—231.

Australien und Neuseeland. — E. Fenzl in Endlicher, Bentham, Fenzl et Schott, Enum. Pl. Huegel (1837). — Chr. Lehmann, Pl. Preissianae I (1844/45) 182—189; Reissek, Rhamneae, in Lehmann l. c. II, 279—291. — S. Reissek, Pl. Muellermanae, in Linnaea XXIX (1857/58) 266—296. — G. Bentham, Fl. austral. I (1863) 409—445. — F. v. Mueller, Fragm. phytogr. Australiae III (1862/63); IX (1875); Syst. Census of austral. plants (1882) 60/61; 2. Syst. Census (1889) 102—104. — Ch. Moore, Handb. Fl. New South Wales (1893) 208—212. — F. M. Bailey, Queensland Fl. I (1899) 265—277. — L. Diels und E. Pritzel, Fragmenta phytograph. Austral. occident., in Englers Bot. Jahrb. 35 (1905) 349—359. — C. H. Ostenfeld, Rhamnaceae, in Contrib. West Austral. Bot. III, in Kgl. Danske Videnskab. Selsk. Biolog. Meddelelser III, 2 (1921) 85. — J. M. Black, Fl. South Australia (1922) 364—371. — T. F. Cheeseman and W. R. B. Oliver, Manual of the New Zealand Fl. 2 Aufl. (1925) 553—556. — A. J. Ewart, Fl. of Victoria (1930) 741—751. — Ch. A. Gardner, Enum. pl. Austral. occident (1931). 76—77. — J. W. Audas, Native trees of Australia (ohne Jahr) 140 u. 194.

Morphologie. — J.-B. Payer, Organogénie de la fleur (1857) 490—492, Taf. 47. — A. W. Eichler, Blütendiagramme II (1878) 371. — H. Schenck, Beiträge zur Biologie und Anatomie der Lianen, I. Teil, in Bot. Mitteilungen aus den Tropen, herausg. von A. F. W. Schimper, Heft 4 (Jena 1892) 229. — M. L. Beille, Recherches sur le développement floral des Disciflores. Thèse Paris 1902 (Bordeaux). S. 341; *Rhamnus frangula*, *Ceanothus azureus*, *Colletia horrida*. — J. Velenovsky, Vergl. Morphologie I (1905) 635 f. — H. Glück, Blatt- und blütenmorphologische Studien (1919) 14, 25, 33, 112. — G. O. A. N. Malme, Über die Dornen von *Zizyphus* Juss., in Svensk Bot. Tidskr. XIV (1920) 190—193. — H. O. Juel, Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Rhamnaceen, in Svensk Vetensk.-Akad. Handl. 7, Nr. 3 (1929). — Carey, Leaf buds of woody perennials, in Proceed. Linn. Soc. New South Wales 55 (1930) 708. — K. Goebel, Organographie, 3. Aufl. 3. Teil (1933) 1691, 1699. — W. Troll, Vergl. Morphologie der höheren Pflanzen, I, 1. Teil (1937) 561, 617, 850/851.

Anatomie. — H. Solereder, Über den systematischen Wert der Holzstruktur (1885); Systemat. Anatomie der Dikotyledonen (1899) 247, und Ergänzungsband (1908) 99 (hier weitere Literatur). — K. Gemoll, Anatom.-systemat. Untersuchung des Blattes der Rhamneen aus den Triben Rhamneen, Colletieen und Gouanieen, in Beihefte Bot. Zentralbl. XII (1902) 351—424. — Th. Herzog, Anatom.-systemat. Untersuchung des Blattes der Rhamneen aus den Triben Ventilagineen, Zizyphneen und Rhamneen, in Beih. Bot. Zentralbl. XV (1903) 95—207. — C. v. Ettingshausen, Die Blattskelette der Dikotyledonen (1861) 164—167. — Moll und Janssonius, Mikrographie des Holzes II (1908), 297—303 (*Zizyphus jujuba*); 297—298 weitere Literatur über Rhamnaceen-Hölzer. — W. v. Brehmer, Hölzer, in Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreichs, 4. Aufl. II (1928) 1524—1526 u. an anderen Orten. — H. Stone, Timbers of commerce (1904) 50. — D. Normand, Sur le *Maesopsis* de l'Ouest Africain et le bois Nanguele, in Revue de Bot. appliquée et d'agriculture tropicale, Année 15 (1935) 252. — A. A. Nikitin, Vergleichend-anatomische Untersuchungen des sekundären

Holzes der Flora von Rußland, in Acta Instit. Botan. Acad. scient. URSS. Ser. V, fasc. I (1938), 215—288. (Russisch) 53 Abbildungen. — E. Schmidt, Mikrophotogr. Atlas der mitteleurop. Hölzer, (1941); 84: *Rhamnus catharticus* und *Rh. frangula*. — Metcalfe and Chalk, Anatomy of Dicotyledons (1950) 404—413.

Chemische Inhaltsstoffe. — A. Tschirch, Handbuch der Pharmakognosie (1909—1927); besonders 2, Abt. II (1917) 1396—1408. — L. P. Ponce, Contribución al estudio del cura mameo (*Colletia cruciata* Gill. et Hook.), in Rec. Facul. Cienc. Quím. I (1923) 183—264. — R. H. Clark and K. B. Gillie, The cascar content of the wood and bark of *Rhamnus purshiana*, in Ann. Journ. Pharm. 96 (1924) 400. — O. Gertz, Fluorescens hos barken av *Rhamnus*-arter, in Bot. Notiser (1927) 366—372. — E. Maurin, Les Rhamnacées à anthraquinones, in Bull. Soc. Pharm. 35 (1928) 236—238. — M. P. Benoy, The mineral contents of the Jube (*Zizyphus jujuba*), in Journ. Agric. Research 39 (1929) 949—951. — A. J. Schwarz, Activity of extracts from the bark, twigs and wood of *Rhamnus purshiana*, in Proceed. Internat. Congr. Plant-science 2 (1929) 1391—1394. — M. Bridel et C. Charaux, Sur le Frangularoside, nouveau rhamnoside de l'écorce de Bourdaine (= *Rhamnus frangula*), récemment séchée, in Compt. rend. Acad. sc. Paris 191 (1930) 1374—1375. — C. Wehmer, Pflanzenstoffe. 2. Aufl. II (1931) 734. — G. Klein, Handbuch der Pflanzenanalyse III, u. 2 (Wien 1932, insbesondere Abschnitt von L. Rosenthaler über Anthraglukoside 989—1036; IV, u. 2 (1933). J. Roca, Estudio químico de *Karwinskia latifolia*, in Annales Inst. Biol. Mexico 3 (1932) 57—60. — J. de Lille, Nota acerca de la Farmacología de *Karwinskia latifolia*, in Annales Inst. Biol. Mexico 3 (1932) 61—63. — A. Bertho und W. Sang Liang, Notiz über ein Alkaloid aus *Ceanothus americanus*, in Archiv der Pharmazie 271 (1933) 273—276. — Th. Solacolu und Ecaterina Welles, Beiträge zur Verbreitung von Saponinen im Pflanzenreich, in Archiv der Pharmazie 271 (1933) 470—477. — P. Karrer, Lehrbuch der organischen Chemie (1937) 320, 352, 564.

Embryologie, Samenbau. — Marshall Ward, On some points in the histology and physiology of the fruits and seeds of *Rhamnus*, in Annals of Botany I (1887) 1—26. — J. Lindau, Zur Entwicklungsgeschichte einiger Samen (*Rhamnus*), in Ber. der deutsch. bot. Ges. 9 (1891) 274—279. — H. O. Juel, Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Rhamnaceae (*Ceanothus*, *Rhamnus*), in Svenska Vet.-Ak. Handl. 3, Nr. 3 (1929) 7. — A. Chiarugi, Il gametofito femminile delle Angiosperme nei suoi vari tipi di costruzione e di sviluppo, in Nuovo Giorn. bot. Ital. N. S. 34 (1927) 44; Partenocarpia in *Zizyphus sativa* Gaertn., ebenda 37 (1930) 287—312. — K. Schnarf, Vergl. Embryologie der Angiospermen (1931) 149.

Biologie. — Blütenbiologie: H. Müller, Blumen und Insekten (1873) 153. P. Knuth, Handbuch der Blütenbiologie (1898—1905) II, 258; III, 467; III, Register. — G. O. Malme, Om blomningstiden och årsskottets utveckling hos *Rhamnus frangula*, in Svensk bot. Tidskr. IV (1910) 79. — Biologie der Früchte und Samen: H. B. Guppy, Observations of a naturalist in the Pacific II (1906) 346 u. 531. — E. Ulbrich, Biologie der Früchte und Samen (1928). — H. N. Ridley, The dispersal of plants (1930). — Wurzelknöllchen: C. S. Arzberger, Root tubercles etc., in Report Missouri Bot. Garden 21 (1910) 60. — W. B. Bottomley, The root-nodules of *Ceanothus americanus*, in Ann. bot. 29 (1915) 605. — Ökologie: E. J. Petry, Germination and growth of *Ceanothus americanus* as effected by heated soils, in Michigan Acad. sci. Report XXII (1921) 135—143, Taf. 13—14. — A. Castellanos, Algunos árboles y arbustos de interés florístico regional, in Physis (Rev. Soc. Argent. Cienc. Natur.) 9 (1927) 98—101.

Palaeontologie. — O. Heer, Fl. tertiaria Helvetiae (1855—1859); Fl. fossilis arctica (1868). — W. Ph. Schimper, Traité de Paléontologie végétale III (1874). — W. Ph. Schimper und A. Schenck, Palaeophytologie; in Zittels Handbuch der Palaeontologie II (1890) 584—589. — J. Felix, Untersuchungen über fossile Hölzer IV, in Zeitschr. deutsche geolog. Gesellsch. XLVI (1894) 79—110; V ebenda XLVIII (1896) 249—260. — D. P. Penhallow, A report on fossil pl. from the Internat. boundary survey, in Trans. Roy. Soc. Canada, 3. Ser. I (1908) 287—352; Notes on fossil woods from Texas, ebenda 3. Ser. I (1908) 93—106. — W. J. Jongmans, Palaeobotanische Literatur. Jena 1910 ff. (Verzeichnisse der Arbeiten nach Autoren und der Gattungen). — Berry, Upper cretac. fl. eastern Gulf Region in Tennessee, Mississippi, Alabama and Georgia (1919) 113 (Un. St. Geolog. Survey Profess. Pap. 112). — Menzel in Potonié-Gothan, Lehrbuch der Palaeobotanik (1921) 388—389. — F. Kirchheimer, Grundzüge einer Pflanzenkunde der deutschen Braunkohle (1937). — J. W. Palibin, The fossil fl. of the Goderzsky summit, in Acta Instit. Bot. Acad. scient. Unionis Rer. publ. Sovietic. Social. Ser. 1, Fasc. 4 (1937) 77—78; The cretaceous flora of the Daralagez range, ebenda 171.

Nutzhölzer. — C. S. Sargent, The forest trees of North America, in Report of the forests of North America I (1884). — H. Stone, Timbers of commerce (1904). — Moll und Janssonius, Mikrographie des Holzes II (1908) 297—303. — Grisard et van der Berghe, Les bois industriels indigènes et exotiques I, 2. Aufl. —

W. v. Brehmer, Hölzer, in J. Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreichs, 4. Aufl. II (1928) 1250, 1524—1526; hier weitere Literatur. — S. J. Record, Pink ivory wood, in Tropical woods Nr. 13 (1928) 4—5. — J. M. Dalziel, The useful pl. West trop. Africa (1937) 298—300. — W. J. Eggeling and C. M. Harris, Forest trees and timbers of the British Empire IV. Fifteen Uganda timbers (1939) 93. — S. J. Record, Tropical woods of the family *Rhamnaceae*, in Tropical woods Nr. 58 (1939) 6—24. — Bärner, Nutzhölzer der Welt II (1942) 749—768.

Nutzen und Verwendung (über Nutzhölzer siehe oben). — J. D. de Lanesan, Pl. utiles des colonies françaises (1886). — Dujardin-Beaumetz, Egasse, Pl. medicinal. (1889) 591—594. — Stevens, Experiments with cascara sagrada, in Americ. Druggist and Pharmacy Record (1897) Nr. 380 (Literatur über *Rhamnus purshianus*). — G. Dragendorff, Heilpflanzen (1898) 410—415. — W. Dallimore, The black or berry-bearing alder for gin-powder, in Kew Bull. (1915) 304. — L. Kroeber, Der Faulbaum, in Naturwiss. Zeitschr. f. Forst- u. Landwirtsch. XV (1917) 317 (*Rhamnus frangula* als Heilmittel). — Anonymus, Cascara sagrada, in Kew Bull. (1923) 407—408 (Über den Anbau von *Rhamnus purshianus* in England). — R. Hofmann in J. Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreichs, 4. Aufl. I (1927), bes. 271, 371—373, 377. — W. Popenoe, Manual of tropic. and subtropic. fruits (1924), 383—389 (*Zizyphus*). — G. Madaus, Lehrbuch der biol. Heilmittel (1938) 3 Bde. u. Register. — A. Tschirch, siehe unter Inhaltsstoffe. — K. R. Kirtikar and B. D. Basu, Indian medic. pl. 2. Ed. I (1933) 583—602 (medizin. Verwendung von *Ventilago*, *Zizyphus*, *Berberchia*, *Rhamnus* und *Gouania* in Ost-Indien). — Beille, Précis de Bot. Pharmac. II (1935) 929—939.

Anmerkung: E. Senft, Über die für *Cortex Rhamni purshianae* charakteristischen Flechten, in Pharmazeut. Post XXX (1897) Nr. 36; Referat in Justs Bot. Jahresbericht 25. 2. 1897 (1900) 102.

Merkmale. Blüten radiär, zwittrig, selten polygam oder diözisch, aber auch dann meist noch mit Rudimenten des unterdrückten Geschlechts, mit Kelch und Blumenkrone oder apetal mit 5, selten 4 Sep., Pet. und Stam. (mit Ausnahme des Gynäzeums isomer). Kelchzipfel stets in klappiger Ästivation, oft derb, vielfach mit einer medianen Leiste auf der Innenseite, mit den Pet. alternierend. Pet. meist kleiner als die Kelchzipfel, oft stark konkav (kapuzen- oder löffelförmig), am Grunde häufig genagelt, manchmal fehlend. Stam. stets vor den Pet., gewöhnlich wenigstens anfangs von den Pet. eingeschlossen (beide Merkmale wichtig für die Erkennung der Familie); Filamente auf der Außenseite oder am Grunde der Antheren ansitzend; Antheren mit seitlichen, getrennten Längsspalten auf der Innenseite aufspringend (nur bei *Sarcomphalus* auf der Außenseite) oder mit oben transversal verbundenen Längsspalten (hufeisenförmig) sich öffnend. Achsenbecher häufig (nicht immer) in verschiedener Weise entwickelt: entweder glockig, becherförmig, flachschalig oder zylindrisch das Ovar bzw. den Griffel umgebend, Kelchzipfel, Pet. und Stam. an seinem oberen freien Rand tragend (das Ovar kann dabei ober-, halbhunter- oder unterständig sein gegenüber dem Achsenbecher) oder mit dem unterständigen Ovar verwachsen und dessen oberen Rand nicht oder kaum überragend. Diskus fast immer deutlich entwickelt, die Oberfläche des Ovars deckend oder den Achsenbecher auskleidend, selten als freier Saum das Ovar umgebend, manchmal am Rande gekerbt oder in Fortsätze ausgezogen, stets intrastaminal. Ovar frei oder mit dem Achsenbecher seitlich zum Teil oder ganz verwachsen, meist drei- oder zweifächerig, selten vierfächerig (einige *Rhamnus*-Arten), unvollkommen zweifächerig oder einfächerig; in jedem Fach meist eine grundständige, anatrophe Samenanlage mit abwärts gewendeter Mikropyle und zwei Integumenten, sehr selten z. B. bei *Karwinskia*, zwei Samenanlagen in jedem Fach (bei *Vitaceae* stets zwei!). Griffel einfach oder oberwärts in drei Narbenäste geteilt, selten fehlend (manche *Phyllica*-Arten); Entwicklung der Plazentarlamellen sehr verschieden, siehe unten. Früchte entweder trocken, septizid in an der Bauchnaht aufspringende oder nicht aufspringende Teilfrüchte (Kokken) zerfallend oder Beeren mit mehreren, ± freien Samen (viele *Rhamneae*) oder Steinfrüchte mit einem Kern, der seinerseits gefächert sein und mehrere Samen enthalten kann oder einfächerig ist, oder endlich trockene Schließfrüchte (z. B. *Ventilago*). Manche Trockenfrüchte mit kommissuralen, längs verlaufenden Flügeln oder mit apikalem, flügelartigem Anhang, selten mit horizontal ringsum laufendem Flügelsaum (*Paliurus*). Samen meist mit schwachem, stets stärkefreiem, manchmal fehlendem Endosperm. Arillus selten groß (*Alphitonia*), meist fehlend. Embryo groß,

gerade, meist gelb oder grün, sehr oft mit flachen oder innen flachen, außen konvexen, breiten und großen Keimblättern, sehr kleiner Plumula und Radikula. Keimblätter der Keimpflanzen teils epigäisch, teils hypogäisch.

Sträucher oder Bäume, sehr selten Stauden (*Crumenaria*), nur in einem Fall krautig (*Cr. decumbens* Mart.), oft dornig, mitunter Klettersträucher mit oder ohne Ranken. Seriale Beisprosse nur bei den *Colletieae*. Blätter stets einfach, niemals gelappt oder geteilt, fast stets mit Nebenblättern, öfter wechsel- als gegenständig. Blüten meist klein und unscheinbar, meist zymös angeordnet, vielfach in Trugdolden, manchmal zu rispenartigen (*Ceanothus*, *Berchemia*) oder ährig-rispigen (*Sageretia*) Blütenständen vereinigt. — Oft Schleimzellen, bei einigen australischen Gattungen der *Rhamneae* Sternhaare.

Über 900 Arten, davon entfallen etwa 510 auf die *Rhamneae*, etwa 235 auf die *Zizyphaeae*, 47 auf die *Ventilagineae*, 39 auf die *Colletieae* und 82 auf die *Gonanieae*. — Die Abgrenzung der Familie hat keine Schwierigkeiten; zur Bestimmung sind oft Früchte erforderlich.

Vegetationsorgane. Blätter. Die Blätter der Rhamnaceen sind stets einfach, nie geteilt oder gelappt, höchstens vorn ausgerandet, außen ganzrandig, kleingesägt oder gekerbt. Der größte Teil der Gattungen hat fiedernervige Blätter. Dagegen finden sich Blätter mit 3 (—5) fingerförmig von der Blattbasis ausgehenden Nerven bei *Zizyphus*, *Ampelozizyphus*, *Sarcophallus* und *Paliurus*. Über den genannten Nerven können eventuell noch mehrere kleinere fiederig angeordnet sein. — Die Blattgröße ist sehr verschieden: die größten Blätter hat *Ampelozizyphus* (bis 30 cm Länge, bis 16,5 cm Breite); sehr kleine, von wenigen Millimeter Länge kommen vor bei den asiatischen *Sageretia*-Arten, bei *Microrhamnus* und *Ceanothus microphyllus* Michx. (an manchen Exemplaren hier im Durchschnitt nur 1,5 mm lang). Bei einigen Gattungen, die Dornen

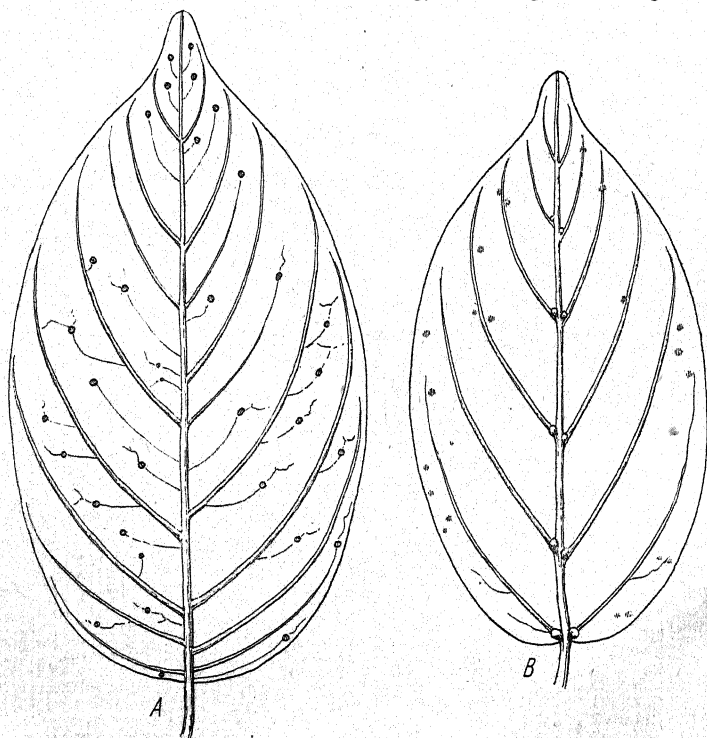


Fig. 1 a. Auffällige Drüsen von Blättern. — A. *Colubrina ferruginosa* Brongn. Blattunterseite mit Drüsen. — B. *Colubrina oppositifolia* Brongn. Blattunterseite: paarige Knopfdrüsen an der Mittelrippe und kleine Scheibendrüsen auf der Blattfläche; nat. Gr. — Original.

entwickeln, sind die Blätter hinfällig (*Colletia*, *Retanilla*, *Adolphia*, einige *Discaria*-Arten); bei *Crumenaria choretroides* Mart., einer Pflanze mit binsenähnlichen Sprossen, sind die Blätter sehr stark rückgebildet.

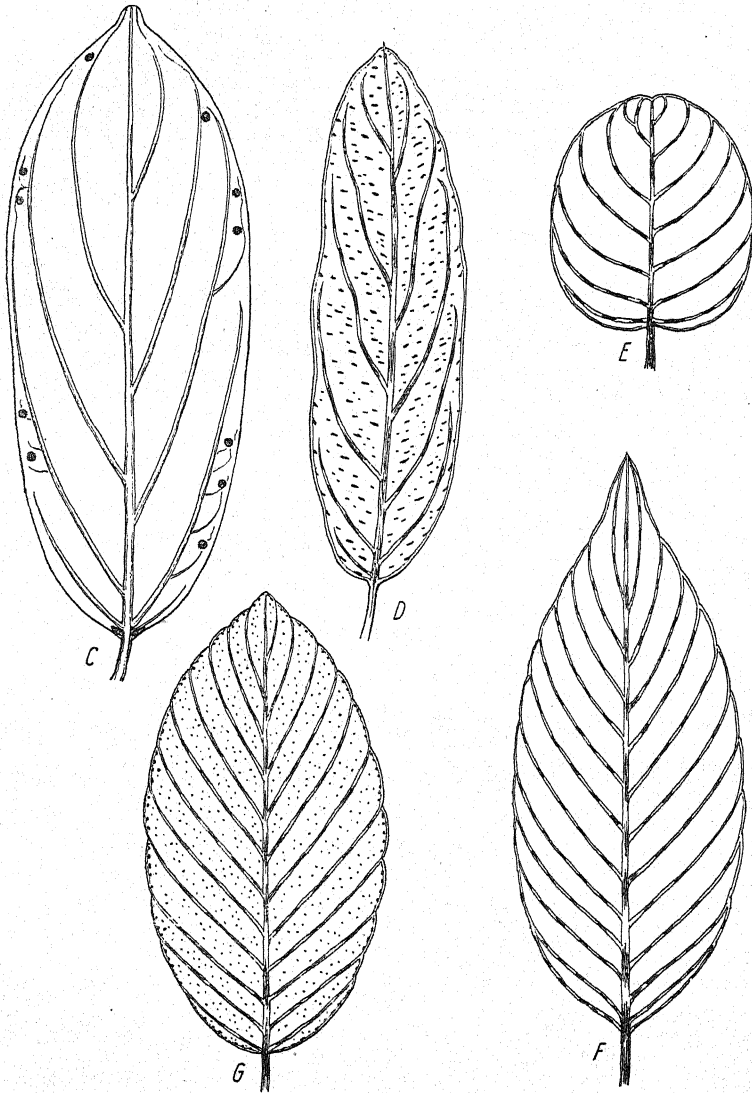


Fig. 1 b. Auffällige Drüsen und Nervenzeichnungen von Blättern. — C. *Colubrina rufo* Reiss. Blattunterseite: Drüsen am Blattrand und an der Blattbasis; $\frac{3}{4}$ nat. Gr. — D. *Rhamnidium hasslerianum* Chodat. Blattunterseite mit strichförmigen Drüsen. Nerven dunkel gezont; zweimal nat. Gr. — E. *Karwinskia microphylla* Suesseng. Nerven dunkel gezont; $\frac{2}{3}$ fach vergr. — F. *Karwinskia humboldtiana* Zucc. Nerven dunkel gezont; nat. Gr. — G. *Karwinskia glandulosa* Zucc. Punktförmige Drüsen auf der Blattfläche, Nerven dunkel gezont; nat. Gr. — Original.

Meist sind die Blätter wechselständig; gegenständige oder fast gegenständige Blätter besitzen z. B. *Sageretia*, *Karwinskia*, *Auerodendron*, *Lasiodiscus*, *Colubrina oppositifolia*, *Siegfriedia*, *Nesiota* und alle *Colletieae*. Die seltene $\frac{1}{4}$ -Stellung kommt nach Velenovsky l. c. 564 bei *Rhamnus alpinus* vor.

Alle Rhamnaceen besitzen Nebenblätter mit Ausnahme der artenreichen Gattung *Phylica*. Nur *Ph. stipularis* hat solche, sie sind hier borstenförmig, etwa 1,5 mm lang; bei allen anderen Arten der Gattung ist keine Spur davon vorhanden. Bei *Lasiodiscus* sind meist je zwei der großen Nebenblätter, die zu zwei verschiedenen, am Sproßknoten gegenständigen Blättern gehören, miteinander vereinigt. — Bei *Berchemia racemosa* sind beide Nebenblätter (desselben Blattes) zu einer achselständigen, zweikieligen Schuppe verwachsen. Die kleinen lanzettlichen Stipeln mancher *Rhamnus*-Arten sind am Grunde drüsig angeschwollen (*R. glandulosus*, *R. willdenowii* u. a.). — Neu untersucht wurden die interessanten Nebenblätter von *Ceanothus verrucosus* Nutt., welche sich zuletzt in zwei große, dick-kegelförmige Warzen verwandeln, so daß der Sproß nach dem Abfallen der Blätter mit vielen solchen Warzenpaaren besetzt ist. Die Funktion dieser Warzen war bisher unbekannt.

Entstehung der Nebenblattwarzen bei *Ceanothus verrucosus* Nutt. Während die Spitze des Nebenblattes sich kaum verändert, verdickt sich der ganze untere Teil stark und es entsteht dadurch eine knollige, am oberen Ende oft etwas kegelförmige Warze. Diese besteht innen aus isodiametrischen Zellen, außen wird die Warze von 1—2 Hautschichten mit dunklem Zellinhalt begrenzt, gegen den Sproß zu größtenteils durch ein kambiales Meristem abgeschlossen. Kork ist an oder in der eigentlichen Warze nicht vorhanden. In der Mitte der Warze verläuft ein zarter Strang prosenchymatischer Zellen, der ehemalige Leitbündelstrang des Nebenblatts. — Die isodiametrischen Zellen sind erfüllt von einer rotbraunen Masse (z. T. Phlobaphen). Setzt man Wasser zu, so läßt sich viel Material heraus „lösen“, welches kleine weiße Körnchen bildet. Durch Säurezusatz entsteht eine starke Flockung, mit wenig Eisenchlorid eine dunkelblaue Färbung, in der sich dann dunkel gefärbte Flocken absetzen. Es handelt sich also um gerbstoffartige Verbindungen. Die zu Warzen umgestalteten Nebenblätter von *Ceanothus verrucosus* sind also Gerbstoffspeicher (keine Korkwarzen).

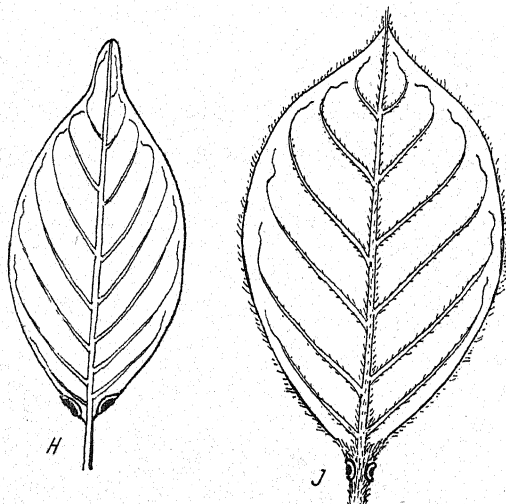


Fig. 1 c. Auffällige Drüsen von Blättern. — H. *Cormonema multiflorum* Brandege. Zwei basale Drüsen am Blattrand; fast nat. Gr. — J. *Cormonema spinosum* Reiss. Junges Blatt, zwei Drüsen am Blattstiel unter der Lamina; fast nat. Gr. — Original.

Besondere Drüsen sind auf oder an den Blättern mehrerer Gattungen ausgebildet: am auffälligsten bei *Cormonema*; hier stehen zwei solche Drüsen an der Vereinigung von Lamina und Blattstiel (rechts und links) oder am Blattrand nahe dem Blattstielansatz. — Eine Anzahl *Colubrina*-Arten hat ferner ungestielte Drüsen auf der Blattunterseite, entweder auf den Blättzähnen oder auf der Blattoberfläche nahe der Basis. *Colubrina oppositifolia* Brongn. besitzt kurzgestielte auffällige Drüsen in den

Nervenzwinkeln. Drüsige Punkte oder Striche kommen auch bei *Karwinskia* auf der unteren Blattfläche oder auf den Nerven der Blattunterseite vor.

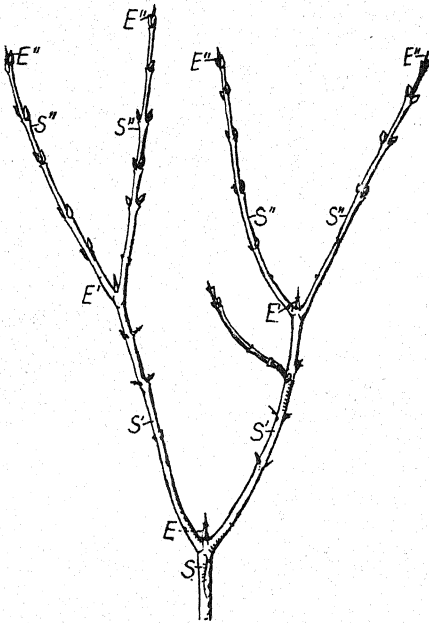


Fig. 2. Dichasial verzweigter Ast von *Rhamnus catharticus*. E, E' und E'' abgestorbene Enden der sich folgenden Triebgenerationen S, S' und S''. Es treiben gewöhnlich nur die beiden dem Ende (E) benachbarten Knospen aus (akrotonische Förderung). Die darunterliegenden werden, wenn sie sich überhaupt entwickeln, zu Kurztrieben. — Nach W. Troll.

Sprossachsen. Bei fast allen Rhamnaceen sind die Sprossachsen verholzt. Eine Ausnahme bilden die Arten der Gattung *Crumenaria* [Stauden mit krautigen, oberirdischen Stengeln; eine Art (*C. decumbens* Mart.) überdies einjährig, also ein Kraut].

Kletternde Sträucher (über die rankenden siehe unten) liegen vor bei der Gattung *Berchemia* und bei manchen Arten der Gattung *Zizyphus*, die bis 30 m hoch emporwachsen können, ferner bei *Ventilago* und *Smythea*. Die Sprosse dieser Gattungen besitzen indes keine besonderen Kletterorgane. Dagegen scheinen die senkrecht zur Abstammungsachse gestellten oder rückwärts gerichteten Blütenstandsachsen einiger *Sageretia*-Arten als solche zu dienen: sie stellen früh ihr Längenwachstum ein, nehmen aber an Dicke und Festigkeit zu (Fig. 15).

Die Verzweigung der Sprossachsen ist von W. Troll l. c. 617/618 für *Rhamnus catharticus* beschrieben worden. Hier entwickeln sich wie bei vielen anderen Holzpflanzen die in der Mitte und im unteren Teil eines monopodialen Zweigstückes sitzenden Knospen nicht oder nur kurztriebartig. Gabelungen des Zweiges entstehen deshalb, weil nur die beiden Knospen am Achsenende des betreffenden monopodialen Zweigstückes sich zu Seitensprossen verlängern; das Ende selbst verkümmert zu einem terminalen Dorn. Dieser Dorn nimmt demnach dieselbe Stellung ein wie die terminale Endblüte des Hauptsprosses in einem Dichasium. Die tiefer am relativen

Hauptspieß von *Rhamnus catharticus* sitzenden vegetativen Knospen werden zu mehr oder minder gestauchten Kurztrieben. (Ähnlich bei Flieger, bei dem indes die scheitel-fernen Knospen sich meist überhaupt nicht entwickeln und als „schlafende Augen“ stehen bleiben.) Der Gesamtsproß von *Rhamnus catharticus* ist demnach ein dichasiales Sympodium.

Die Verzweigung eines alpinen Zwergstrauches, *Rhamnus pumilus* Turra, ist von W. Rauh (Beitr. z. Morphologie und Biologie der Holzgewächse, in Nova Acta Leopoldina N. F. 5, Nr. 30 [1937], 304) untersucht worden. Die jungen Pflanzen dieser kriechenden Spaltenpflanze sind monopodial, bei Verzweigung werden dann die beiden oberen Achselknospen zu Seitenästen: es tritt Sympodienbildung ein. Sproßbürtige Wurzeln entstehen nicht. Kanngiesser (Mittlg. Deutsch. Dendrol. Gesellsch. 26 (1917) S. 66—71) fand in 2300 m Höhe Exemplare, die bei sehr geringem Jahreszuwachs ein Alter von 75 Jahren und eine Stammdicke von nur 21,8 mm erreicht hatten. — Bei *Adolphia* steht die Infloreszenz unter einem schlanken, achselständigen Sproßdorn, nachdem sie aus einer serialen Beiknospe hervorgegangen ist (Bild bei Velenovsky l. c. 648). Ähnliche Verhältnisse bei anderen Colletieen, siehe nachstehenden Abschnitt.

Seriale Beiknospen und Beisprosse treten auf bei den *Colletieae*, die dadurch gut charakterisiert sind. Die beiden, in derselben Blattachsel übereinanderstehenden Sprosse entwickeln sich bei den *Retanilla*-Arten in gleicher Weise, sonst

wächst nur der untere weiter und entwickelt Blätter und Blüten, während das Wachstum des oberen begrenzt, seine Belaubung schwach oder gänzlich unterdrückt ist (Figur. 44 D).

Kollaterale Beiknospen. Die Dornen von *Sarcomphalus* (je einer rechts und links der Mediane in einer Blattachsel) entsprechen nach Urban umgewandelten, kollateralen Beisprossen. Dies gilt nicht für *Scutia buxifolia* und *Cormonema spinosum*, bei denen nach Malme die Dornen einzeln aus den Achseln von Niederblättern der Achselknospe hervorgehen (siehe unten, bei „Dornen“).

Xeromorphie. Das Auftreten von Dornen bei bestimmten Gattungen (siehe nächster Abschnitt) ist ebenso eine xeromorphe Eigentümlichkeit wie gewisse Eigenschaften der Blätter, die bei manchen Rhamnaceen auftreten: diese können hinfällig sein (siehe oben) oder sehr klein, stark behaart (Fig. 28 A), lederig derb, mit rückgerollten Rändern (*Phyllica* Fig. 28 E). Auch die erikoide Blattform entspricht dem Leben in ziemlich trockenen Gebieten: *Phyllica* (Fig. 28 C) und zahlreiche Arten der australischen Gattungen *Pomaderris*, *Cryptandra*, *Spyridium* (Fig. 31 A, D), *Trymalium*. Dasselbe gilt für die nadelförmigen Blätter von *Microrhamnus*. Auf die Binsenform der Zweige von *Crumenaria choretroides* Mart., die gleichfalls eine Anpassung an trockene Standorte darstellt, wurde bereits hingewiesen.

Dornen sind von mehreren Gattungen bekannt: *Colletieae*, *Sarcomphalus*, *Zizyphus*, *Paliurus* (Fig. 33), *Rhamnus*, *Ceanothus*, *Scutia*, *Condalia*, *Condaliopsis*, *Microrhamnus*, *Hybosperma* (mit axillären Dornen), ebenso bei mehreren *Cormonema*-Arten. Von diesen können die meisten ohne weiteres als Sproßdornen erkannt werden, während es für die besonderen Fälle von *Sarcomphalus* und *Zizyphus* (Fig. 35) die Entwicklungsgeschichte lehrt (siehe unten). Ob überhaupt Nebenblattdornen bei den Rhamnaceen vorkommen, ist nach den neueren Untersuchungen sehr fraglich geworden, jedenfalls ist kein sicheres Beispiel dieser Art bekannt. — Bei *Scutia* sind die Sproßdornen unbeblättert, bei *Condalia* und *Condaliopsis* dagegen sind die Enden beblätterter Zweige dornig. Bei den *Colletieae* laufen die Zweige größtenteils oder sämtlich in Dornen aus; ihre dekussierte Stellung verleiht den Pflanzen ein sehr charakteristisches Aussehen.

Bei der Gattung *Colletia* kommen unverzweigte und verzweigte Sproßdornen vor. Die von *Colletia spinosa* sind zum Teil im Querschnitt rundlich, zum Teil lassen sie (besonders die 2. Ordnung) eine Abflachung erkennen (W. Troll, l. c. 560, Fig. 434). Typische Flachdornen finden sich bei *Colletia cruciata* (W. Troll, l. c. Fig. 435). Hier sind die Dornen senkrecht zur Ebene ihres Tragblattes stark abgeflacht. Nach W. Troll (S. 561) sind die *Colletia*-Arten Pflanzen mit rudimentärer Beblätterung, welche Laubblätter, wie zuerst F. Hildebrand (in Flora 58 (1875) 305) gezeigt hat, nur auf dem Jugendstadium ausbilden. Außerdem finden sich kleine laubige Blattorgane an den von Goebel (Pflanzenbiolog. Schilderungen (1889) 17) geschilderten „Rückschlagsprossen“. Die Sproßachsen, vor allem die Dornen vertreten als assimilierende Organe an entwickelten Pflanzen die Laubblätter. Dies können sie, weil sie von einer chlorophyllreichen Rinde überzogen sind und ihren primären Bau dauernd beibehalten, also auch keinen Kork, der den Lichtzutritt zum Rindengewebe hindern könnte, ausbilden. Bei *C. cruciata* wird durch die Abflachung der Dornen außerdem eine recht erhebliche Vergrößerung der assimilierenden Oberfläche bewirkt. Die Flachdornen sind darin Flachsprossen vergleichbar, die aber, soweit sie seitlichen Ursprungs sind, von ihnen durch die in der Transversalebene erfolgende Abplattung und darin verschieden sind, daß sie aus stielartig zusammengezogenem Grunde sich verbreitern, was eben ihre blattähnliche Gestalt hervorruft.

Nach Troll sind ferner die Flachdornen von *C. cruciata*, soweit sie unverzweigt bleiben, im wesentlichen mit dem Hypopodium der Seitensprosse identisch, das den ganzen abgeflachten Abschnitt umfaßt. Verzweigte Dornen kommen zustande, wenn der über den beiden Vorblattschuppen gelegene Spitzenteil, der an einfachen Dornen zu einem kurzen Stachel verhärtet ist, nach Art der Hauptachse sich weiterentwickelt (Fig. 435 bei Troll). Begleitet werden die Dornzweige stets von einer unter ihnen befindlichen Beiknospe, welche die Blüten hervorbringt, unter Umständen aber auch in der Lage ist, in einen vegetativen Ast auszuwachsen.

W. Troll hat auch noch die Frage geprüft, wie die sonderbare Abflachung der Dornen zustande kommt, die für ihre Insertion fast die gesamte Länge des auf ihr Tragblatt folgenden Internodiums beanspruchen. Zunächst könnte man denken, daß der obere Teil des Flachdornansatzes durch sekundären Zuwachs über dem eigentlichen Ansatz des Dornes (oberhalb des Tragblattes) entstehe. Für diese Auffassung ergeben sich jedoch keine Anhaltspunkte, sondern vermutlich besitzt das Meristem der Achselknospe bereits die für die spätere Insertion eigentümliche longitudinale Ausdehnung. „Wird ein derart in die Länge gezogenes Meristem größtenteils von der Primärknospe beansprucht, so wird der aus dieser sich bildende Achselproß longitudinal verbreitert sich darbieten.“ Allerdings wäre es auch möglich, daß die Längsausdehnung der Knospe in der Richtung ihrer Muttersproßachse auf ein interkalares Wachstum des Internodiums zurückgeht, in welches das Achselmeristem einbezogen wird. Welche von beiden Möglichkeiten zutrifft, läßt Troll unentschieden, es macht indes den Eindruck, als wenn es sich hier garnicht um zwei getrennte oder trennbare Vorgänge handle, sondern die Erscheinung in eins zusammenfällt.

Es muß noch erwähnt werden, daß die Abflachung der Dornen ausschließlich bei den Folgeformen vorkommt. Die Keimpflanzen aller Arten haben, soweit bekannt, zylindrische Sproßachsen. Keimpflanzen von *Colletia cruciata* zeigen längere Zeit die Form, welche bei *C. spinosa* zeitlebens vorliegt (Goebel, Organographie der Pflanzen, 3. Aufl. III (1928—1933) 1691). Dieselbe Gestaltung kehrt an den sogenannten Rückschlagsprossen derselben Art wieder (vgl. K. Goebel, Pflanzenbiolog. Schilderungen I (1889), 17, Fig., und Organographie, 3. Aufl. III. 1 (1932) 1699).

Als Kurztriebe treten die Dornen an jenen Stellen des Verzweigungssystems hervor, welche auch sonst die schwächer wachsenden Seitensprosse tragen. *Colletia* hat basiton verzweigte Langtriebe (die Seitentriebe gehen vorzugsweise vom unteren Teil des Langtriebs aus), ähnlich wie bei *Genista* oder *Ulex*. Hildebrand (in Flora 58 (1875) 309) hat zuerst die Keimpflanzen von *Colletia spinosa* beschrieben: „zuerst zwei eiförmig-rundliche Keimblätter, auf welche kurzgestielte, lanzettliche, am Rande gezähnte Blätter an der Hauptachse hinauf folgen. In den Achseln der Keimblätter bilden sich meist belaubte Zweige aus, ebenso auch oft in den Achseln der ersten Laubblätter, so daß man an diesen jungen Pflanzen noch keine Ähnlichkeit mit den erwachsenen, wegen der mangelnden Dornbildung, findet. Meist erst in den Achseln der höher hinauf stehenden Laubblätter bilden sich die Dornenzweige aus.“ Diese stehen somit nach Troll, ähnlich den Kurztrieben der *Berberis*-Keimpflanze, im geschwächten Endabschnitt der Hauptachse, der für die Weiterverzweigung des Strauches ausscheidet. — Weitere Angaben über *Colletia* auch bei Velenovsky l. c. 548, 635, 1018, sowie bei W. Rauh, Beitr. z. Morphologie u. Biologie der Holzgewächse II, in Bot. Archiv 43 (1942) 117 f. Ebenda Taf. 5, Fig. III Abbildung einer Keimpflanze von *Colletia spinosa*. „Die Keimblätter und der Primärblattwirtel entbehren im ersten Jahr der Achselprodukte, während in den Achseln der oberen Blätter proleptisch Dornkurztriebe auftreten, die sofort wieder Dornen 2. Ordnung hervorbringen. Die Pflanze erzeugt im 1. Jahr also nur Kurztriebe. Erst im 2. Jahr treiben auch Langtriebe aus, die wie bei *Ulex* und den Genisteen aus der basalen, dornfreien Region hervorgehen.“ Was die Langtriebe anlangt, ist die Verzweigung der Pflanze also zunächst basiton gefördert, später können Langtriebe auch aus Beiknospen der oberen Schößlinge hervorgehen. Die Blüten stehen bei *Colletia spinosa* und *C. cruciata* an Beiknospen. Ferner behandelt Rauh (S. 128) eine Anzahl *Discaria*-Arten, die eine ähnliche Entwicklung zeigen.

Über die Dornbildungen einiger *Sarcomphalus*-Arten berichtet I. Urban (in Feddes Repert. XIX [1924] 299). Danach stehen in den Blattachseln von *S. obovatus* Urb. zwei spreizende, kräftige Dornen. Sie entsprechen aber nicht den Nebenblättern, denn diese sind außerdem noch unterhalb der Dornen anzutreffen, sondern umgewandelten Zweigen. Sie sind an der Spitze trifurkat, der stärkere Ast ist die Fortsetzung des primären Dorns, die beiden kürzeren sind sekundäre Dornen, unter denen keine Tragblätter ausgebildet sind. Für gewöhnlich haben die beiden Dornen keine axilläre Laubknospe zwischen sich. Daß indes eine solche angenommen werden muß, lehrt der Umstand, daß manchmal ein wohl entwickelter Seitenzweig genau zwischen den Dornen auftritt. Tragblätter, als deren Achselprodukte die Dornen aufgefaßt wer-

den könnten, finden sich nicht. Die Dornen sind als kollaterale, umgewandelte Beisprosse einer gewöhnlich nicht entwickelten, mittleren Achselknospe anzusehen. Diese Annahme wird auch durch die Sachlage bei anderen *Sarcomphalus*-Arten bestätigt: bei *S. crenatus* Urb. finden sich nur selten Dornen, bald an beiden Seiten der Achsel, bald nur an der einen, während die andere Seite stattdessen einen Laubspieß trägt. Bisweilen treten auch an Stelle der Dornen Infloreszenzen auf, entweder an beiden Seiten oder nur an der einen, während die andere Seite keinen Beisproß führt. Auch bei *S. havanensis* Griseb. begegnet man bisweilen zwei Beisprossen, von denen der eine als Dorn, der andere als Blütenstand ausgebildet ist. Einseitige Beisprosse finden sich entweder als Dornen oder als Blütenstände ferner bei *S. dominicensis* Krug et Urb. und ähnliche Verhältnisse beobachtete Urban bei einer Keimpflanze von *S. reticulatus*.

Anders als bei *Sarcomphalus* liegen nach Malme l. c. die Verhältnisse bei *Zizyphus*. Bisher glaubte man, es hier mit Nebenblattdornen zu tun zu haben. Die Entwicklungsgeschichte ergab aber, daß sehr kleine und hinfällige Nebenblätter vorhanden sind, daß dagegen die Dornen morphologisch Zweigen zweiter Ordnung entsprechen. Sie gehen aus den Achseln von lateralen Niederblättern hervor, mit welchen die in den Blattachseln des Hauptsprosses sitzenden Knospen (die künftigen Zweige erster Ordnung) versehen sind. Bisweilen kann sich statt des Dorns auch ein beblätterter Trieb entwickeln. Ähnlich liegen die Dinge bei *Cormonema spinosum* und *Scutia buxifolia*. Dementsprechend ist es auch fraglich geworden, ob die Dornen von *Paliurus* als Nebenblattdornen zu gelten haben, doch liegt hierüber noch keine Untersuchung vor.

Bei *Paliurus spina-Christi* ist die Stellung der Sproßglieder von Interesse, die bei typisch entwickelten, jungen Zweigen — von oben gesehen — abwechselnd rechts und links gewendet sind. An jedem Knie stehen zwei Dornen: ein langer, in Verlängerung des vorhergehenden Sproßgliedes nach oben gerichtet, ein kürzer, nach auswärts-abwärts gebogen. Die am Ende jedes Internodiums stehende Knospe treibt nicht aus, das nächste Internodium biegt seitlich, rechts oder links, ab.

Morphologie der Ranken. Mit Hilfe von Ranken klimmen *Gouania* (Fig. 48), *Reissekia* und *Helinus*.

Genauere morphologische Untersuchungen über zwei mit Sproßranken versehene Rhamnaceen stammen von Schenck. Wir folgen im nachstehenden der Darstellung des Gegenstandes von W. Troll, der sich auf die Schenckschen Untersuchungen stützt. Danach sind sowohl bei *Gouania urticaefolia* wie bei *Reissekia cordifolia* die kurzen rankentragenden Seitenzweige zweigliedrige Sympodien.

1. *Gouania urticaefolia* Reiss. Hier liegen die Verhältnisse ziemlich einfach. Es sind Uhrfeder-Ranken vorhanden.

Die Rankensprosse sind die Achselprodukte von Laubblättern der Langtriebe und werden von einer serial unter ihnen entstehenden Beiknospe, die später selbst zu einem belaubten Langtrieb auswächst, begleitet (b in Fig. 3/I). Auch am rankenden Seitensproß steht ein Laubblatt, das ebenso wie an den Langtrieben an seiner Basis von zwei kleinen Stipeln flankiert wird. Über ihm läuft die Achse nicht, wie es scheinen möchte, in eine terminale Ranke ähnlich jener von *Cissus antarctica* (W. Troll l. c. 842) aus, sondern sie schließt vielmehr mit einer unscheinbaren Knospe ab, und die Ranke, die uhrfederartige Gestalt annimmt, ist Achselspieß des Laubblattes L'. Ihre seitliche Natur wird namentlich in der Blütenregion deutlich, in welcher aus der besagten Knospe eine lange traubige Infloreszenz hervorgeht. Die Ranke steht sodann als Seitensproß an deren Basis. Befestigte Ranken wachsen erheblich in die Dicke. Ihr Laubblatt fällt später ab, ebenso das Tragblatt, so daß an älteren Sprossen die nackten, gestielten und hohigen Ranken übrigbleiben (Fig. 3 II)¹.

2. Die ebenfalls aus zwei Gliedern bestehenden Rankensympodien von *Reissekia cordifolia* (Fig. 3 III) erhält man, wenn man sich das Laubblatt L' in Fig. 3/I auf seine Stipeln reduziert vorstellt. In der Blütenregion entwickelt sich aus der Endknospe des

¹ Ähnlich verhält sich nach H. Schenck *Gouania mollis* Reiss. u. *G. tiliaefolia*, nur sind hier an den rankentragenden Seitenzweigen anstatt des einen zwei gerade untere Internodien, also auch 2 Laubblätter unter der Ranke vorhanden. Mit geringen Variationen scheinen die übrigen *Gouanien* sich ähnlich wie die genannten zu verhalten.

Rankenzweiges eine trugdoldige Infloreszenz. Wir können somit auch hier die Rankensysteme der vegetativen Region mit Infloreszenzen homologisieren, an denen der fertile Abschnitt nicht zur Ausbildung gelangt.



Fig. 3. Rankenbildung von *Gouania urticaefolia* (I, II) und *Reissekia cordifolia* (III). R in I und III die als Achselprosse von Laubblättern entspringenden Ranken, welche aus einem Basalstück (Rankenträger) und dem eigentlichen Rankensproß bestehen. k in II Laubblattknoten. — Nach Schenck bei W. Troll, Vergl. Morphol. I (1937) 850.

Nach den vorliegenden Ausführungen ähneln die Ranken von *Gouania* und *Reissekia* denen der Vitaceen im morphologischen Aufbau nicht. Es sei übrigens darauf hingewiesen, daß in der Region der Blütenstände und in einiger Nähe unterhalb derselben sehr oft von der sympodialen Natur der Rhamnaceenranken nichts zu erkennen ist. Weder sind an der Ranke Blätter vorhanden, noch lassen sich an ihr Nebenblätter oder Knospen in irgendeiner Weise feststellen. Es liegen einfache fädige Achsel sproßranken vor, die monopodial erscheinen (*Gouania andamanica* King, *G. latifolia* Reissek, *G. longipetala* Hemsl., *G. lupuloides* (L.) Urb. [= *domingensis* L.], *G. microcarpa* DC., *G. pirifolia* Boiss., *G. sieberiana* Schlechtend., *G. tomentosa* Jacq., *G. urticaefolia* Reissek; *Reissekia cordifolia* Steud.).

Diese Organe unterscheiden sich von denen, die Schenck beschrieben hat, dadurch, daß ihnen der basale, sympodiale Kurztrieb (das „Hypopodium“) fehlt, den Schenck und W. Troll als einen Teil der Ranke auffassen, wens schon er sich wohl nicht immer an der Rankenfunktion und der Einkrümmung beteiligt.

Daß *Ventilago calyculata* Ranken („tendrils“) besitzt, wie Brandis in Forest flora angibt und Schenck l. c. 230 für möglich hält, ist sehr unwahrscheinlich. Dasselbe gilt für die übrigen *Ventilago*-Arten. — Von zwei Arten der zu den *Gouanieae* gehörigen Gattung *Helinus*, nämlich *H. lanceolata* Brandis (Ostindien) und *H. ovata* E. M. (Südafrika) gibt Schenck an, daß ihre Ranken dieselben morphologischen Verhältnisse zeigen wie die von *Gouania mollis*. „Die Ranke stand an den Seitenzweigen in der Achsel des dritten Laubblattes, die beiden vorausgehenden Blätter hatten entweder in der Achsel nichts oder langgestielte Blütenknäulchen, wie sie auch an Achseln der oberen, nach und nach kleiner werdenden Blätter des Zweiges auftreten. Die Ranke dürfte auch hier einem Pedunculus entsprechen... Die Ranken von *Helinus* sind verholzte, elastische, spiralig in einer Ebene eingerollte Uhrfederranken, nur kleiner und dünner als bei *Gouania*; sie erinnern sehr an diejenigen von *Bauhinia*.“ Was die

sympodiale Natur der Ranken in der Blütenstandsregion von *Helinus* anlangt, so gilt hier das gleiche, was oben für die Ranken derselben Zone von *Gouania* ausgeführt wurde. Auch hier ist nur der Endteil der Ranke zur Entwicklung gekommen, das „Hypopodium“ fehlt und damit fehlt auch die sympodiale Natur.

Wurzelknöllchen. Ähnlich wie bei *Myrica*, *Elaeagnus* und *Alnus* finden sich bei *Ceanothus*-Arten (*C. americanus*, *C. velutinus*, *C. azureus* usw.) Wurzelknöllchen, die nach der Darstellung Bottomleys in Ann. of Bot. 29 (1915), S. 605, Bakterien enthalten. Die Bakterien gehören nach Bottomley der *Bacillus-radicicola*-Gruppe an. Die Knöllchen selbst sind modifizierte Nebenwurzeln; sie lassen im ausgewachsenen Zustand vier Zonen erkennen: 1. eine meristematische am Scheitel; 2. eine Infektionszone; 3. eine Bakterienzone, deren vergrößerte Zellen mit Bakterien erfüllt sind; 4. eine rückwärtige, meist bakterienfreie Zone. (Fig. bei Bottomley l. c. Taf. 28.) — Merkwürdigerweise gelangte Arzberger 1910 zu einem ganz anderen Befund. Nach dessen Darstellung sind die in Frage kommenden Zellen der *Ceanothus*-Knöllchen nicht von Bakterien, sondern von Pilzhypen erfüllt, die später Vesikeln bilden nach der Art etwa, wie sie Goebel und Suessenguth (in Flora 117 (1924) 64) bei Burmanniaceen gefunden haben (Fig. Arzbergers in Report of Missouri Bot. Garden 21 [1910] Taf. 9 u. 10). Wer von beiden Autoren recht hat, oder ob beide Arten von Mikroorganismen, Pilze und Bakterien, in *Ceanothus*-Knöllchen abwechselnd vorkommen, bleibe einstweilen dahingestellt. Die *Ceanothus*-Arten des Botan. Gartens München besitzen überhaupt keine Wurzelknöllchen, auch in England treten an *Ceanothus americanus* nur selten Knöllchen auf.

Über die Gallen der Rhamnaceen von Niederländisch-Indien berichteten u. a. J. und W. M. Docters van Leeuwen: The Zooecidia of the Netherlands East Indies (in 's Lands Plantentuin Bot. Gardens; Batavia 1926, 340).

Anatomie der Vegetationsorgane. Zur allgemeinen Charakteristik der Familie führt Solereder an: Vorwiegend einfache Gefäßdurchbrechungen, Hoftüpfelung der Gefäßwand auch in Berührung mit Markstrahlparenchym, einfache Tüpfelung der Holzfasern, oberflächliche Korkentwicklung und das häufige Vorkommen von Schleimbehältern (Schleimzellen oder lysigen entstandenen Schleimlücken) im Parenchym der Rinde und der Blattnerven (charakteristisches Merkmal der Familie). Oxalsaurer Kalk in Einzelkristallen, Drusen, die, wenn im Mesophyll gelegen, zuweilen als durchsichtige Punkte im Blatt erscheinen, und Styloiden (siehe unten) bei drei Gattungen der Unterfamilie der *Gouanieae*. Kristallkammerfasern bei einer Reihe von Gattungen *Auerodendron*, *Berchemia*, *Maesopsis*, *Rhamnella*, bei einigen Arten von *Colletia*, *Colubrina*, *Condalia*, *Doerpfeldia*, *Karwinskia*, *Rhamnidium*, *Sageretia*, *Sarcomphalus*. Besonders zu nennen ist die bei vielen Rhamnaceen anzutreffende Verschleimung der Blattepidermis, diese bei zahlreichen Gattungen papillös; harzige Sekretlücken bei *Karwinskia*; Drüsenhaare fehlen auf den Blättern, dagegen sind die Blattzähne in vielen Fällen drüsig ausgebildet. Deckhaare ein- oder mehrzellig, Sternhaare bei den australischen Gattungen *Pomaderris*, *Trymalium*, *Spyridium*, *Cryptandra*. Anomalien der Stammstruktur wurden bisher nicht beobachtet. Bezüglich vieler Einzelheiten muß auf das Werk von Metcalfe und Chalk (1950), S. 404—413, verwiesen werden.

Bau der Achsen: 1. Holzstruktur. Nach den Untersuchungen Solereders an Arten von *Ventilago*, *Paliurus*, *Zizyphus*, *Colletia*, *Discaria*, *Gouania*, *Reissekia* und *Rhamnus* sind die Markstrahlen des Holzes in der Breite verschieden, die Gefäße erreichen im Maximum 0,03—0,15 mm Durchmesser. Bei *Colletia spinosa* Lam., *Rhamnus frangula* L., *R. catharticus* L., ebenso nach Krause bei *Zizyphus vulgaris* und *Scutia buxifolia* sind schraubige Verdickungsleisten an der Wand der Tüpfelgefäße vorhanden. Letztere ist auch, wenn sie an Markstrahlgewebe stößt, gewöhnlich mit Hoftüpfeln besetzt. Außer den fast immer vorhandenen einfachen Gefäßdurchbrechungen kommen in seltenen Fällen (*Zizyphus calophylla* Wall., nach Krause auch bei *Phyllica*) wenigspangige Leiterperforationen vor. Das Holzparenchym ist schwach entwickelt. Die Holzfasern besitzen einfache Tüpfelung. Markstrahlen meist 2—5 Zellen breit, einreihig bei *Paliurus* und einigen Arten von *Zizyphus*.

(*Z. jujuba* Mill., *Z. mucronata* Willd.); bis zu 6—8 Zellen breit bei *Colletia*, *Discaria* und *Ventilago*, bis 30 Zellen breit bei *Ampelozizyphus*. Die Höhe der Markstrahlen liegt fast stets unter 1 mm, nur bei *Scutia* und *Ampelozizyphus* ist sie größer.

2. Rindenstruktur. Es sind bisher nur wenige Gattungen genauer untersucht. Der Kork entwickelt sich bei *Rhamnus* und *Zizyphus* subepidermal. In der primären Rinde finden sich sehr häufig vereinzelte Bastfasergruppen, bei *Zizyphus orthacantha* aber ein gemischter und kontinuierlicher Sklerenchymring. Die sekundäre Rinde enthält Bastfaserbänder in verschiedener Entwicklung, welche in der Regel von schwach sklerotischen Kammerfasern mit Einzelkristallen umschieden sind. Außer den Einzelkristallen kommen zuweilen (*Rhamnus*) auch Drusen im sekundären Bast vor. Steinzellen finden sich im Perizykel von *Gouania glabra* Jacq. Die Markstrahlen der Rinde sind bei *Rhamnus* mit gelbem Inhalt (Xanthorhamnin) erfüllt, der sich mit Alkali rot färbt. Bei den blattarmen *Colletia*-Arten (z. B. *C. ferox* Gill. et Hook.) finden sich zahlreiche Spaltöffnungen in der Epidermis der Zweige und auch Assimilationsparenchym ist hier reichlich entwickelt.

Anomalien der Stammstruktur sind bisher nicht mit Sicherheit nachgewiesen, auch Lianen wie *Gouania urticifolia* Reiss., *Reissekia cordifolia* Steud. und *Zizyphus oenoplia* Mill. sind normal gebaut. Angaben von Krüger (Anomale Holzbildung, Diss. Leipzig (1884) 32—33) über anomalen Bau von *Gouania*-Arten sind sehr zweifelhaft.

Wurzeln. Nach der Beobachtung von Holm umgeben konzentrische Bänder mechanischen Gewebes die Stele bei *Rhamnus purshianus*. Über die Wurzelknöllchen von *Ceanothus* siehe S. 19.

Schleimbehälter finden sich nach Guignard und Collin bei Arten von *Rhamnus*, *Hovenia*, *Ceanothus*, *Paliurus*, *Zizyphus* und *Gouania*, sind hingegen bei den in den Bereich der Untersuchung gezogenen Arten von *Berchemia*, *Sarcomphalus*, *Alphitonia*, *Colubrina*, *Phyllica*, *Noltea*, *Pomaderris*, *Colletia*, *Cryptandra* und *Trevoa* nicht angetroffen worden. Im allgemeinen sind sie für die Gattung nicht charakteristisch. So finden sie sich z. B. nur bei einem Teil der *Rhamnus*-Arten und bei einem Teil dieser wieder in Achse und Blatt, bei einem anderen nur im Blatt. Die Schleimbehälter liegen im inneren Teil der primären Rinde, im Mark der Achsenorgane (nach Grès auch in der sekundären Rinde einiger *Rhamnus*-Arten) und im Parenchym der größeren Blattnerven und des Blattstiels. Sie sind entweder Zellen mit verschleimter Membran (oft größer als die benachbarten Zellen), oder aber Lücken, welche lysigen, oft aus Gruppen verschleimter Zellen, entstehen. Die Schleimücken sind nicht zu verwechseln mit den Lakunen, welche zuweilen durch Auseinanderweichen von Zellbändern in der Rinde der Rhamnaceen gebildet werden. Sie haben oft eine epithelartige Umgebung, so daß sie, wenn man die Entwicklungsgeschichte nicht berücksichtigt, leicht für schizogene Sekretbehälter angesehen werden können. In der Rinde der Zweige nehmen die Schleimbehälter infolge des Druckes, welcher aus dem Dickenwachstum folgt, oft eine in tangentialer Richtung abgeflachte Form an. Im Mark dagegen ist dies nicht der Fall; sie vergrößern sich hier zuweilen durch Weitergreifen der Verschleimung derart, daß sie mit bloßem Auge sichtbar werden (*Rhamnus frangula*, *Paliurus spina-Christi*). Gangartige Schleimbehälter des Markes nach Solereder auch bei *Ventilago maderaspatana* Gaertn. und *Zizyphus calophylla* Wall.

Blattbau. Die Blätter der Rhamnaceen sind meist typisch bifazial gebaut. Eine Ausnahme stellt *Microrhamnus ericoides* Gay dar, eine Art, bei der das Mesophyll zentrisch gebaut ist. Rollblätter finden sich bei *Phyllica*-Arten. Invers dorsiventrale Blätter kommen bei xeromorphen *Ceanothus*-Arten vor (Fig. 4). — Bei den Arten der Unterart *Cerastes* von *Ceanothus* ist der Blattquerschnitt durch ein vorspringendes Nervennetz schmal und tief gefurcht. Die Furchen sind mit der die Spaltöffnungen und viele Haare aufweisenden Epidermis ausgekleidet. Vgl. Fig. 4. Bei *Reynosa* und *Sarcomphalus* besteht das Schwammgewebe aus gestreckten, fast hyphenartig durcheinandergewobenen Zellen. Eine zweischichtige Epidermis kommt bei wenigen Arten von *Ceanothus* und *Rhamnus* vor. Papillen (bes. unterseits) bei *Berchemia*, *Cryptandra* (oberseits), *Discaria*, *Helinus*, *Karwinskia*. Hypoderm findet sich bei wenigen Arten von *Ceanothus*, *Microrhamnus*, *Rhamnus* und *Sarcomphalus*.

Seitennerven. Durchgehende Seitennerven finden sich bei *Alphitonia*, *Ceanothus*, *Colubrina*, *Cormonema*, *Crumenaria decumbens* Mart. (nicht bei *C. chore-*

throides Mart.), *Helinus* (außer *H. brevipes* Radlk.), *Hovenia*, *Karwinskia*, *Pomaderris*, *Reynosia*, *Rhamnidium*, *Sageretia*, *Sarcophthalus*, *Zizyphus*-Arten; eingebettete Seitennerven bei den Ventilagineen, Colletieen, Gouanieen (mit wenigen Ausnahmen), weiter bei *Condalia*, *Emmenosperma*, *Krugiodendron*, *Lasiodiscus*, *Rhamnus*, *Scutia*, *Trymalium*, *Zizyphus*-Arten. — Die Seitennerven erster Ordnung sind mit einer gut entwickelten Sklerenchymscheide versehen bei den Ventilagineen, weiter bei *Berchemia*-Arten, *Emmenosperma*, *Gouania*-Arten, *Lamellisepalum*, *Lasiodiscus*, *Phyllica*-Arten, *Reynosia*, *Sageretia*, *Sarcophthalus*, *Scutia*-Arten, *Zizyphus*-Arten; die Seitennerven zweiter Ordnung mit einer großzelligen, gerbstoffreichen Parenchymscheide bei *Condalia*, *Krugiodendron*, *Microhamnus*, *Rhamnus*-Arten, besonders den dornigen Arten von subgen. *Eurhamnus*, *Zizyphus*-Arten.

Der Blattstiel ist nur bei *Rhamnus*-Arten untersucht worden. Der Querschnitt zeigt ein bogenförmiges Leitsystem aus einem oder seltener mehreren Gefäßbündeln.

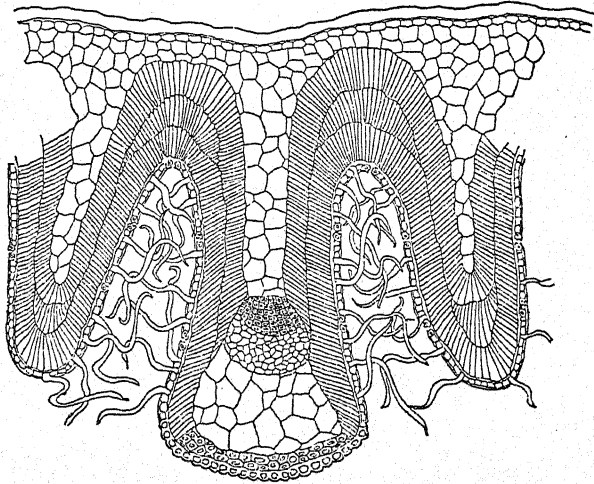


Fig. 4. *Ceanothus crassifolius* Torrey. Blattquerschnitt. Invers dorsiventrales Blatt ohne Torsion des Blattstiels. — Nach Gemoll.

Besonderheiten im Mesophyll. 1. Erweiterte Palisadenzellen mit Schleim erfüllt bei *Condalia lineata* Gay, *C. mexicana* Schlecht.; 2. desgl. mit Gerbstoff bei *Condalia lineata* und *C. mexicana*, *Phyllogeiton discolor* Herzog, *Scutia capensis*, *Maesopsis eminii* Engl., *Rhamnella franguloides* Weberb., *Pomaderris discolor* Vent., *P. ferruginea* Sieb., *P. lanigera* Sims und *P. phylliraeoides* Sieb.; 3. mit Schleim und Gerbstoff bei *Discaria discolor* Reiche, *D. serratifolia* Benth. et Hook. und *D. trinervis* Reiche, *Talguenea costata* Miers. Ein einschichtiges, ganz von verbreiterten, gerbstoffhaltigen Zellen gebildetes Palisadengewebe besitzt *Cryptandra obovata* Sieb., eine Mittelschicht aus großen Schleimzellen *Zizyphus celtidifolia* L.

Schleimzellen sind häufig im Blatt und in der primären Stengelrinde. Gerbstoffhaltige Zellen sind ebenfalls häufig.

Sekretlücken im Blatt finden sich bei *Karwinskia* (drei Arten), *Rhamnidium* (drei Arten), *Auerodendron reticulatum* Urb.; sie besitzen ein mehrschichtiges, flachzelliges Epithel, dessen innerste Zellen in lange, fingerförmige und frei in dem Sekretraum endigende Fortsätze ausgezogen sind, und einen braunen, schwer löslichen Inhalt. Sie sind schon mit dem freien Auge als braune Drüsenpunkte sichtbar. Bei *Reynosia revoluta* Urb. vertreten die Stelle der Sekretlücken Sekretgänge mit gleich beschaffenem Epithel und harzigem, in Alkohol löslichem Inhalt, welche in den stärkeren Nerven unter dem Leitbündelsystem verlaufen. Schleimbehälter enthalten die Blattnerven von *Alphitonia*, *Berchemia*, *Ceanothus* z. Tl. (Schleimzellen?), *Colubrina*, *Cormonema*, *Condalia* z. Tl., *Dallachya*, *Emmenospermum*, *Gouania*, *Hovenia*, *Kar-*

winskiae, *Lasiodiscus*, *Maesopsis*, *Paliurus*, *Phyllogeiton*, *Rhamnella*, *Rhamnidium*, *Rhamnus* subgen. *Frangula*, *Sageretia*, *Scutia* subgen. *Euadolia*, *Ventilago* z. T., *Zizyphus* fast durchwegs. Ihr Vorkommen beschränkt sich meist auf die Hauptnerven und die Seitennerven erster Ordnung; Epithel kann entwickelt sein oder fehlen. Sie liegen im kollenchymatischen Begleitgewebe der Nerven einzeln oder zu mehreren nebeneinander. Bei *Maesopsis* wurden sie auch im Phloëm angetroffen.

Oxalsaurer Kalk. Kristalle von oxalsaurem Kalk treten in Form von Einzelkristallen oder in Drusen auf, auch können beide Arten nebeneinander vorkommen. So sind z. B. bei *Ventilago madraspatana* die Nerven mit Einzelkristallen „geplastert“, während im Mesophyll Drusen vorhanden sind. Wenn die Kristalle usw. im Mesophyll liegen, können sie bei durchfallendem Licht im Blatt als durchsichtige Punkte erscheinen. Dasselbe gilt für die eigenartigen langen, nadelförmigen Kristalle („Styloiden“), welche für die Blätter der Gouanieen-Gattungen *Crumenaria*, *Gouania* und *Reissekia* sehr charakteristisch sind (nicht bei *Helinus*, siehe unten). Die Styloiden liegen vielfach parallel oder schräg zur Blattfläche und bedingen dann sehr feine, aber deutlich durchscheinende Punkte. Bei *Gouania domingensis*, die wie alle übrigen *Gouania*-Arten Styloiden im Blattgewebe enthält, fehlen diese in den Achsenteilen, sie sind hier teilweise, nämlich im Bast und in der primären Rinde, durch Drusen, teils, in der Umgebung des sekundären Hartbastes, durch die gewöhnlichen kurzen Einzelkristalle ersetzt. — Große Einzelkristalle finden sich in erweiterten Zellen des Palisadengewebes bei *Karwinskia*, *Auerodendron northropianum* Urb., *Rhamnidium*, *Rhamnus* subgen. *Eurhamnus* (dornige Arten), *Scutia* sect. *Scypharia*, *Zizyphus glabrata* Heyne (nicht bei *Ceanothus*); große Drusen kommen in erweiterten Mesophyll- bzw. Palisadengewebezellen vor bei *Colubrina*, *Condalia*, *Cryptandra*, *Hovenia*, *Krugiodendron*, *Lasiodiscus*, *Pomaderris*, *Rhamnus* sect. *Alaterni* und subgen. *Eurhamnus* (dornenlose Arten), *Scutia* sect. *Euadolia* Weberb., *Trevoa*, *Trymalium*, *Zizyphus*-Arten. — Große Einzelkristalle und Drusen werden bei einer kleinen Gruppe nächstverwandter *Rhamnus*-Arten (*R. costatus* Maxim., *R. nipalensis* Laws., *R. wightii* Wight et Arn.) beobachtet. Bei der Gouanieen-Gattung *Helinus* kommen nur Drusen, keine Styloiden vor.

Spaltöffnungen. Die Spaltöffnungen kommen meist nur auf der Blattunterseite vor, bei bestimmten Arten von *Condalia*, *Cormonema*, *Crumenaria*, *Gouania*, *Reissekia*, *Rhamnus*, *Scutia*, *Zizyphus*, sowie *Colletia*, *Discaria*, *Helinus spartioides* und *Trevoa* auf beiden Blattflächen. Von den genannten Gattungen sind die letzten vier ausgesprochen xeromorph. Frühere Autoren vertraten die Ansicht, daß die Stomata der Rhamnaceen von regellos liegenden Nebenzellen umgeben seien. Diese Annahme ist jedoch zu berichtigen; vielmehr folgen sich die Wände in der Mutterzelle des Spaltöffnungsapparates wohl meist nach dem „Spiraltyp“: die erste Querwand teilt die Mutterzelle quer in zwei Teile, die nächste und übernächste folgen in der einen Tochterzelle etwa nach Art einer $\frac{1}{3}$ -Spirale, die vierte Wand liegt fast parallel zur dritten und trennt die beiden Schließzellen voneinander. Nach Metcalf und Chalk entspricht die Anordnung im allgemeinen dem Ranunculaceen-Typ, in einigen Fällen dem Rubiaceen-Typ, so bei einigen *Colletia*-, *Rhamnus*- und *Zizyphus*-Arten; der Cruciferen-Typ liegt bei *Cryptandra* sp. vor. Bei *Zizyphus calophylla* und *Rhamnus saxatilis* kommen zuweilen Stomata vor, welchen sich auf der einen oder auf beiden Längsseiten, eine oder mehrere, zum Spalte parallele Nebenzellen anschließen. — Epidermis. Verschleimung der Blattepidermis findet sich bei *Alphitonia*, *Berchemia*, *Ceanothus*, *Colletia*, *Colubrina*, *Condaliopsis*, *Cormonema*, *Crumenaria*, *Cryptandra*, *Dallachya*, *Discaria*, *Emmenosperma*, *Gouania*, *Hovenia*, *Lamellisepalum*, *Lasiodiscus*, *Maesopsis*, *Paliurus*, *Pomaderris*, *Reissekia*, *Reynosa*, *Rhamnella*, *Rhamnidium*, *Rhamnus* subgen. *Frangula*, *Sageretia*, *Scutia* sect. *Euadolia* Weberb., *Spyridium*, *Trevoa*, *Trymalium*, *Ventilago*, *Zizyphus* (nicht bei *Microrhamnus*). Eine zweischichtige Epidermis hat *Rhamnus wightii* Wight et Arn. Gepaarte Kristallzellen mit Einzelkristallen weist die Blattepidermis von *Ventilago leiocarpa* Benth. auf; Hypoderm unter der oberseitigen Epidermis ist nicht häufig (*Microrhamnus ericoides* Gay, hier die obere Zellschicht des Hypoderms aus Schleimzellen bestehend); bei *Reynosa revoluta* Urb., *R. septentrionalis* Urb. und *Rhamnus alaternus* L. bildet das Hypoderm nur am Blattrand ein sklerotisches Stützgewebe, bei *Sarcophthalus crenatus* Urb., *S. domingensis* Krug et Urb., *S. laurinus*

Griseb. und *S. reticulatus* Urb., auch bei *Ceanothus crassifolius* Torr. und anderen Arten der Untergattung *Cerastes* findet es sich und enthält hier Gerbstoffe.

Behaarung. An Deckhaaren finden sich einzellige oder durch Scheidewände mehrzellige, dick- und dünnwandige Trichome verschiedener Gestaltung. Besondere Formen der einzelligen Deckhaare sind die bei vielen *Cryptandra*-Arten vorkommenden Papillenhaare (Papillen sind im allgemeinen bei den Rhamnaceen selten, sie stehen bei *Cryptandra obovata* Sieb. auf der Blattoberseite, bei *Karwinskia humboldtiana* dagegen unterseits) und die kurzen, an die charakteristischen Trichome der Sapindaceengattungen *Pancovia* und *Xerospermum* erinnernden Stifthaare von *Zizyphus funiculosa* Ham., deren angeschwollene Basis durch spaltenförmige Tüpfel gestreift erscheint. Die zweiarmligen, einzelligen Haarkörper von *Sageretia* sind Epidermiszellen aufgesetzt. Die Sternhaare der Pomaderreen (*Pomaderris*, *Trymalium*, *Spyridium*, *Cryptandra*) sind zum Teil lang-, zum Teil kurzgestielt und weisen eine verschiedene Zahl von Strahlzellen auf. Folgende *Rhamnus*-Arten besitzen 2—8strahlige Büschelhaare: *R. californicus* Eschsch., *R. palmeri* Wats., *R. sectipetalus* Martius und *R. sphaerospermus* Sw. Bei *Rhamnus californicus* sind die Strahlen einzellig, bei den anderen Arten einzellreihig. Auf der Blattfläche fehlen Drüsenhaare jeder Art gänzlich. Die Drüsenzotten des Blattrandes und der Blattrandnähe von *Ceanothus papillosus* Torr. et Gray entsprechen den drüsigen Blattzähnen anderer Rhamnaceen. Sie haben einen vielzellreihigen Stiel, in welchem ein Leitbündel endigt, und ein kugeliges, mit einer sezernierenden Palisadenepidermis versehenes Drüsenköpfchen. Der harzige Überzug auf den Blättern mancher Rhamnaceen z. B. *Ceanothus velutinus* geht vielleicht zum Teil auf das Sekret der Blattzahndrüsen zurück. Näher untersucht sind von Reinke (Sekretionsorgane, in Pringsheims Jahrb. X [1876] 140/141) die drüsigen Blattzähne von *Rhamnus alpinus* und *Noltea africana*.

Extranuptiale Nektarien (?) wurden angegeben für die Blattunterseite von *Rhamnus glandulosus* Ait. (in den Achseln der Seitennerven). Es sind mit einer palisadenartigen Epidermis versehene Grübchen (vgl. Clauditz, Blattanatomie kanarischer Gewächse, Diss. Basel 1902, 31—33). Sehr wahrscheinlich handelt es sich aber nur um Domatien.

Die Drüsen am basalen Blattrand der *Cormonema*-Arten (Fig. 1c) besitzen eine Palisaden-Epidermis, darunter liegt eine Schicht isodiametrischer Zellen. Ob Zucker ausgeschieden wird, so daß man wirklich von extrafloralen Nektarien sprechen kann, ist bis jetzt noch nicht festgestellt worden. — Über sonstige Drüsen siehe S. 14 und Fig. 1a und 1b.

Frühere Angaben über das Vorkommen von Spikularzellen bei *Scutia* sind als irrtümlich zu streichen. Die durchsichtigen Punkte in den Blättern von *Rhamnus*, *Rhamnidium*, *Ceanothus*, *Scutia*, *Gouania* und *Karwinskia* werden nach Weberbauer durch Kristalle und Kristalldrusen, bei der letzteren zum Teil wohl auch durch interzelluläre Sekretlücken hervorgerufen.

Chemische Inhaltsstoffe. Bemerkenswert ist im ganzen gesehen das Vorkommen von Anthraglykosiden (Aglykon ist ein Anthrazen-Derivat, z. B. das Emodin) bei *Rhamnus*. Derartige Glykoside fehlen, soweit bisher bekannt, bei den nächstverwandten Gattungen *Ceanothus*, *Hovenia*, *Scutia* und *Sageretia*. Ferner ist wichtig das Vorhandensein von Saponinen (siehe unten) und von Aleuron und Öl (letztere im Samen).

Rhamnetin, $C_{16}H_{12}O_7$ (= 3, 5, 3', 4'-Tetraoxy-7-methoxyflavon), als Aglykon des Glukosids Xanthorhamnin und frei in den Beeren von *Rhamnus*-Arten, die als „Gelbbeeren“ oder „Kreuzbeeren“ in der Färberei verwendet werden (siehe unter Nutzen), sowie auch in deren Rinden; das Rhamnetin ist der eigentlich

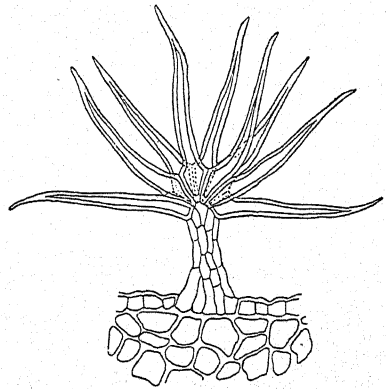


Fig. 5. Sternhaar von *Pomaderris apectala*. — Nach Gemoll in Beih. Bot. Zentralblatt XII (1902) 403.

färbende, zitrongelbe Stoff der Gelbbeeren. Er ist zur Bildung von Farblacken befähigt. — *Rhamnazin*, ein 3, 5, 4'-Trioxy-7-3'-dimethoxyflavon, $C_{17}H_{14}O_7$, neben *Rhamnetin* in den Gelbbeeren, eine hellgelbe Verbindung von geringerem Färbevermögen als *Rhamnetin*. Auch *Querzetin* wird (in geringerer Menge) für Gelbbeeren und Kreuzbeeren angegeben und liegt, ebenso wie das *Rhamnetin* und *Rhamnazin* zum mindesten zum Teil als Glukosid vor. Die Färbungen, die mit *Rhamnetin* erzielt werden, ähneln denen des *Querzetins*. — *Kämpferol*, $C_{15}H_{10}O_6$ (3, 5, 7, 4'-Tetraoxyflavon) in den Früchten von *Rhamnus catharticus*, als Spaltprodukt eines Glykosids erhalten. — *Rutin*, $C_{27}H_{30}O_{16}$ (3, 5, 7, 3' 4'-Pentaoxyflavon-3-rutinosid-rhamnoglukosid, Querzetinglukosid) im Samen von *Rhamnus utilis* Decne. — *Querzetin*, $C_{15}H_{10}O_7$ (3, 5, 7, 3' 4'-Pentaoxyflavon) in den Früchten mehrerer *Rhamnus*-Arten, sowie in den Blättern von *Helinus ovatus* E. Mey. Über das Glukosid *Lokain* = *Lokaonsäure* (ein blauschwarzes Pulver), das aus der Rinde von *Rhamnus utilis* und *Rb. chlorophorus* gewonnen wird, vergleiche man J. J. L. van Rijn, Die Glukoside, Berlin 1900, S. 311 ff. Ob es dort in dieser Form vorkommt, oder bei der Extraktion und Herstellung der Farbe erst nachträglich entsteht, bleibe dahingestellt. — Der grüne Farbstoff *Lo-Kao* (Chinagrün), der in China gewonnen wird, gilt als der Tonerde- und Kalklack des Glykosids *Lokain*. Die Chinesen färben mit *Lokao* ein blautichiges, sehr lichtechtes Grün auf Baumwolle und Seide. Das Glukosid *Lokaonsäure* selbst ist blau, es wird hydrolytisch gespalten in die violette *Lokaonsäure* und in *Rhamnose*.

Das goldgelbe Glukosid *Xanthorhamnin*, $C_{34}H_{42}O_{20}$ (3, 5, 3', 4'-Tetraoxy-7-methoxyflavon-3-trirhamnosid), zerfällt bei der Hydrolyse außer in *Rhamnetin* (siehe oben) in *Rhamninose*, eine Dipentohexose, also ein Trisaccharid (Zucker), welches seinerseits bei der hydrolytischen Spaltung zwei Moleküle *Rhamnose* und ein Molekül *Galaktose* liefert. In der Natur erfolgt die Spaltung des *Xanthorhamnins* durch das Enzym *Rhamninase*. Die l-*Rhamnose*, eine Methylpentose, kommt außer im *Xanthorhamnin* auch in zahlreichen anderen natürlichen Glukosiden, darunter auch in verschiedenen Anthozyaninen, vor.

Für die Früchte von *Rhamnus catharticus* sind von *Tschirch* und *Polacco* (in Arch. f. Pharmazie 238 [1900] 459 ff.) noch weitere Stoffe angegeben worden wie das *Rhamnozitrin*, ein gelber Farbstoff, wahrscheinlich ein Monomethyläther des *Kämpferols*, und das *Rhamnonigrin*, die aber weiterer Untersuchung bedürfen. Die gleichfalls von *Tschirch* und *Polacco* angegebenen Verbindungen *Rhamnolutin*, *Rhamnochrysin* und β -*Rhamnozitrin* sind zu streichen, ebenso das *Avornin* *Kublys*, das dieser in der Rinde von *Rhamnus frangula* gefunden haben wollte, sowie einige andere, hier nicht aufgezählte Verbindungen.

Als Anthrazen-Glukoside und zwar als Oxymethylanthrachinonglukoside sind zu nennen: *Frangulin* (*Frangulaemodingleukosid*) in der älteren Rinde von *Rhamnus frangula*, ca. 0,04%. Wird durch verdünnte Säure in *Rhamnose* und *Frangula-Emodin* gespalten, siehe unten. — *Glukofrangulin* (*Frangulinglukosid*, *Frangulaemodin-rhamnoglukosid*); zerfällt bei der Hydrolyse in *Frangula-Emodin*, *Glukose* und *Rhamnose*. — *Rhamnioxanthin* (*Emodinrhamnosid*), in den Früchten von *Rhamnus catharticus*. Zerfällt bei Hydrolyse in *Emodin* und *Rhamnose*. — *Rhamnocathartin*, ebenfalls in Früchten von *Rhamnus catharticus* (enthält zum Unterschied von *Rhamnioxanthin* nur $\frac{1}{2}$ Mol. H_2O auf 1 Mol. der Verbindung). Zerfällt bei Hydrolyse in *Emodin*, *Rhamnose* und eine Hexose.

Anthranol-Glukoside. 1. *Shesterin* (*Jesterin*), $C_{20}H_{30}O_{13}$. In den Früchten von *Rhamnus catharticus*. Hydrolyse mit Säure liefert *Emodinanthranol* als Aglukon, Hexose und Pentose. 2. *Rhamnikosid* (*Rhamnnicogenol-Primverosid*), in der Rinde von *Rhamnus catharticus*. Hydrolyse durch siedendes Wasser liefert *Rhamnnikogenol* und *Primverose*, solche durch verdünnte Schwefelsäure *Rhamnnikogenol* als Aglukon, *Glukose* und *Xylose*. *Rhamnikosid* ist vielleicht biologisch die Muttersubstanz von *Lokao* (Chinesisch-Grün), siehe oben. 3. *Frangularosid*. Aus der nicht gelagerten, kurz getrockneten Rinde von *Rhamnus frangula* haben *Bridel* und *Charaux* 1930 ein *Rhamnosid* gewonnen, das sie *Frangularosid* nannten. Es soll sich von den Glukosiden der gelagerten Handelsrinde von *Rb. frangula* unterscheiden, doch liegt die Konstitutionsformel bis jetzt nicht vor (4,9 % in der im Januar

geernteten Rinde, im Mai 2,6 %). (Nach anderer Angabe hier Glukofrangulin und Frangulin). Frangularosid liefert bei Säurehydrolyse Rhamnose und Frangularol. 4. Rhamnartikosid. Aus der wäßrigen Lösung fällt beim Stehen Rhamnikosid (siehe Nr. 3) aus, in Lösung bleiben ein Emodinglukosid und ein Glukosid eines anderen Oxymethylanthrachinons.

In *Rhamnus*-Arten ist ferner das Frangula-Emodin, $C_{15}H_{10}O_5$ enthalten, ein Trioxyanthrachinonderivat, welches teils frei, teils als Glykosid oder als Methyläther vorkommt. Dieses Frangula-Emodin, das chemisch dem Rhein des Rhabarbers und dem Aloë-Emodin nahesteht, ist der wesentliche abführende Bestandteil der Rhamnusdrogen. Näheres über die Konstitution siehe P. Karrer, Lehrbuch der organischen Chemie, 5. Aufl., Leipzig 1937, S. 608. Zum Teil ist das Frangula-Emodin in der Rinde von *Rhamnus frangula* und *Rh. purshianus* als Glukosid (Frangulin) vorhanden. In der frischen Rinde fehlt dieses Glukosid, dagegen wird es in den pharmazeutisch allein zugelassenen älteren (mindestens etwa 1 Jahr alten) Rinden allein gefunden. Durch Hydrolyse wird Frangulin in Frangula-Emodin und Rhamnose gespalten, es findet sich im wesentlichen im Siebteil der sekundären Rinde. Die primäre Rinde enthält Gerbstoffe. Daneben enthält Cortex Frangulae noch Chrysophansäure, ein Methyldioxyanthrachinon. Über die Pharmakognosie der *Rhamnus*-Arten vgl. G. Karsten und U. Weber, Lehrbuch der Pharmakognosie, 6. Aufl., Jena 1946, S. 138—141.

Das Rhamnol der Rinde von *Rhamnus purshianus*, sowie der Früchte dieser Art, ist ein Sterin ($C_{20}H_{34}O$; nach neueren: $C_{29}H_{50}O$); für die Rinde von *Rhamnus catharticus* geben Tschirch und Bromberger 1911 das Rhamnosterin als Phytosterin an ($C_{13}H_{22}O_2$). — Die brechenenerregende Wirkung der pharmazeutisch nicht zugelassenen frischen Rinde von *Rhamnus frangula* wird auf Rhamnotoxin zurückgeführt, eine Substanz, über die aber chemisch nichts Näheres bekannt zu sein scheint.

Literatur über die Farbstoffe der Rhamnaceen und ihre Verwendung in der Färberei: R. Hofmann in Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreichs, 4. Aufl. (1927) 273.

Kohlenwasserstoff. Im Öl der Rinde von *Rhamnus purshianus* wurde Docosan $C_{22}H_{46}$ nachgewiesen. — Alkohol. Junge Zweige von *Zizyphus vulgaris* Lam. liefern Cerylalkohol $C_{26}H_{54}O$.

Saponine. *Colubrina asiatica* enthält ein Saponin von mittelstarker hämolytischer Wirkung (nach R. Kobert, Beiträge zur Kenntnis der Saponinsubstanzen, Stuttgart 1904). — Die Rinde sehr junger Äste von *Rhamnus frangula* und *Rh. catharticus* enthält nach Solacolu und Welles kein Saponin. Dasselbe erscheint erst in der Rinde älterer Pflanzen. Viel enthalten die Endknospen, besonders viel die unreifen Früchte. Die Hämolysewirkung der vollständig ausgereiften Früchte ist dagegen gleich null. — Ferner wurden Saponine nachgewiesen: in den Blättern von *Helinus ovatus* E. Mey; in Zweigen von *Colletia cruciata* Gill. et Hook., als Currosaponin; in den Blättern von *Colletia spinosa* Lam.; in Blättern und z. Tl. in Samen von *Ceanothus americanus* L.; *C. azureus* Desf.; *C. integerrimus* Hook.; *C. ovatus* Desf., *C. thyrsiflorus* Eschw. und *C. velutinus* Dougl., „Mountain Balm“; *Colubrina reclinata* Brongn.; in den Blättern von *Discaria serratifolia* Benth.; in den Stengeln von *Gowania domingensis* L.; in der Rinde von *G. tomentosa* Jacq.; in der Wurzel von *Zizyphus joazeiro* Mart. — Über weitere Saponine siehe unter *Alphitonia*.

Fette Öle. In den Samen von *Rhamnus catharticus* sind rund 9 % fettes Öl enthalten (d. 15/4 = 0,9195, Verseifungszahl 186, Jodzahl 155). Gehalt an Ölsäure etwa 27 %, Linolsäure etwa 32 %, Isolinolensäure und Linolensäure 22 %, Stearinsäure 6 %, Palmitinsäure 1 %, ferner etwa 0,25 % flüchtiger Säuren (Buttersäure). Im Öl der amerikanischen Faulbaumrinde (*Rhamnus purshianus*) kommen Öl-, Linol-, Linolen- und Palmitinsäure vor.

Wachse. Aus der Rinde von *Rhamnus purshianus* DC. erhielt Jowett (nach Chem. Zentralbl. I. (1905) 388) ein Fett und ein Wachs, beide enthielten Arachinsäure, das Fett als Glycerinester, das Wachs als Ester eines Cholesterols, des „Rhamnols“ ($C_{20}H_{34}O$, Schmelzpunkt 135—136°). *Rhamnus catharticus*-Rinde enthält ebenfalls einen wachsartigen Stoff „Rhamnosterin“ $C_{13}H_{22}O_2$, Schmelzpunkt 83—85°. Das

Wachs aus der Wurzelrinde von *Ventilago madraspatana* ist von Perkin und Hummel (in Journ. Chem. Soc. (1894) 623) untersucht worden.

Gerbstoffe. Die Wurzelrinde einer *Ventilago*-Art („*Cheroogoodi*“) wird in Indien zum Gerben benutzt. Die Rinde von *Zizyphus rugosa* Lam. (Indien) ist ebenfalls gerbstoffreich. Wurzel und Wurzelrinde von *Ceanothus americanus* L. enthalten 6,5 % Gerbstoff und werden als Adstringens angewandt.

Zucker. Im Mittelmeergebiet und in Syrien dienen die erbsengroßen, rundlichen, schwach süßen oder geschmacklosen Früchte von *Zizyphus lotus* („Jujuben“) der ärmeren Bevölkerung als Nahrungsmittel und werden zur Herstellung von Brot, sowie zu der eines alkoholischen Getränks benutzt. Sie enthalten reichlich Zucker (Hexosen, Rohrzucker), ferner Schleimstoffe, apfelsaure und weinsaure Salze usf. (E. Barsali, in Bot. Zentralbl. 108 (1908) 81).

Glukosid nicht näher bekannter Konstitution. *Zizyphid*, aus einer nicht näher bestimmten *Zizyphus*-Art. Bis jetzt nicht näher beschrieben. — Für die Rinde von *Rhamnus purshianus* wurde außerdem noch eine Verbindung „*Peristaltin*“ angegeben. Es handelt sich hierbei aber anscheinend um ein Gemisch von Glukosiden.

Bitterstoffe. Cascara-Bitterstoff wurde aus der Rinde von *Rhamnus purshianus* DC. dargestellt. Es ist ein hellbraunes, sauer-reagierendes Harz. Näheres in J. Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreichs, 4. Aufl. I (1927) 121. — Colletin ist ein Bitterstoff aus dem Holz von *Colletia spinosa* Lam. Von anderer Seite werden auch *Retanilla*-Arten (*R. ephedra* Brongn., *R. obcordata* Brongn.) als Stammpflanzen des Colletins angegeben. Wahrscheinlich werden Bitterstoffe beider Gattungen in Brasilien, Peru und Chile medizinisch gegen Wechselfieber verwendet. Sie sollen sehr bitter schmecken.

Literatur: Reuß in Kastners Archiv f. Chemie und Meteorologie 8 (1835) 251; Buchners Repertor. d. Pharmazie 50 (1835) 210; 52 (1835) 71. — Auch die Rinde von *Colubrina reclinata* enthält einen Bitterstoff. — J. Wiesner, Rohstoffe, l. c. I, 127.

Alkaloide. Aus der Rinde von *Ceanothus americanus* haben Bertho und Wor Sang Liang ein Alkaloid „*Ceanothin*“ gewonnen und näher untersucht: $C_{29}H_{36}N_4O_4$. Frühere Untersuchungen über diesen Stoff lagen vor von F. G. Gerlach, H. M. Gordin und A. H. Clark (Literatur bei Bertho und Liang).

Enzyme bei Rhamnaceen. Rhamninase (früher „*Rhamnase*“) spaltet das Trisaccharid Rhamninose (aus Xanthorhamnin, neben Rhamnetin entstehend) in 2 Mol. Rhamnose und 1 Mol. Galaktose. In den Früchten von *Rhamnus infectorius* und *R. frangula*, ferner in den Samen von *R. catharticus* und *R. utilis*. — Urease. In den Samen von *Paliurus spina-Christi*. — Oxydase (Phenoloxidasen): in den Früchten von *Rhamnus catharticus* und in der Rinde von *Rhamnus frangula*.

Farbstoffe. Eine *Ventilago*-Art, *V. madraspatana* Gaertn., ein großer Kletterstrauch West- und Südindiens, Ceylons und Burmas, liefert in seiner Wurzelrinde neben anderen Anthrachinonderivaten einen Farbstoff, Ventilagin, $C_{15}H_{14}O_6$. Er wird aus der rotviolett alkalischen Lösung durch Säuren als braunes Harz gefällt, ist ein Abkömmling des Methylanthrachinons und unterscheidet sich von dem verwandten Alkannin durch einen Mehrgehalt von zwei Hydroxylgruppen. Der Farbstoff kann zur Färbung von gebeizter Baumwolle, Wolle und Seide verwendet werden, er ist wenig lichtecht, dagegen etwas seifenechter als der Farbstoff des Rotholzes. Ventilagin färbt Baumwolle, Wolle und Seide z. B. auf Tonerdebeize purpurrot. Die Wurzelrinde von *V. madraspatana* wird in Mysore in ziemlichen Mengen gesammelt und von dort aus nach anderen Teilen Indiens exportiert. Sie kommt in Form dunkel-braunroter Splitter oder Fasern in den Handel. Näheres (auch über die anderen Anthrachinonderivate der genannten Art) siehe J. Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreichs, 4. Aufl. I, 246.

Über die Farbstoffe von *Rhamnus*-Arten vgl. S. 24, 25.

In der Rinde von *Rhamnus*-Arten (*R. catharticus*, *R. erythroxylon*, *R. japonicus*, *R. pallasi*, *R. santoricus*, weniger *R. crenatus*, *R. infectorius*, *R. dahuricus* und noch weniger *R. alpigenus*, *R. frangula*, *R. imeretinus*) kommt ein grün-fluoreszierender Stoff vor, der wohl mit den Glukosiden Fraxin und Asculin verwandt ist. Die

Fluoreszenz wird in alkalischer Lösung stärker, in saurer schwindet sie. In Holz und Mark ist die Substanz nicht enthalten.

Da es nicht möglich ist, hier eine Übersicht über alle chemischen Fragen zu geben, welche die Rhamnaceen betreffen, sei insbesondere auf die Bände III und IV des Handbuchs der Pflanzenanalyse, herausgegeben von G. Klein, Wien 1932 und 1933, verwiesen.

Blütenverhältnisse. Die Blütenstände der Rhamnaceen sind vorwiegend zymös. Sehr häufig sind blattachselständige oder zugleich endständig auftretende Trugdolden, seltener Knäuel (wie bei den Teilinfloreszenzen von *Sageretia*-Arten, bei *Retanilla* zum Teil, bei den Teilinfloreszenzen mancher *Gouania*-Arten), axilläre Büschel (*Tzellemtinia*, *Talguenea*, *Adolphia*) oder Köpfe (viele *Phylica*-Arten, *Siegfriedia*, *Spyridium*, *Cryptandra*). Ferner kommen manchmal umfangreichere zymöse Blütenstände, Rispen (*Emmenosperma*, manche Arten von *Trymalium*, *Berchemia* und *Ventilago*), Schirmrispen (*Lasiodiscus*; Rispen oder Schirmrispen bei *Pomaderris*) oder Scheinähren (*Lamellisepalum*, *Sageretia*) — auch Scheintrauben — vor. Bei *Sageretia* sind ährige Infloreszenzen vorhanden, in denen statt der Einzelblüten Blütenknäuel stehen. Sie sind hier, ähnlich wie bei *Lamellisepalum* oft zu rispigen Gesamtinfloreszenzen verbunden. — Blattachselständige Einzelblüten sind ziemlich selten (*Rhamnus maytenoides*, häufig bei *Rh. catharticus*, *Colubrina texensis*, *Microhamnus*, *Doerpfeldia*, *Oreorhamnus*, *Macrorhamnus*?, *Crumenaria* zum Teil), ebenso endständige Einzelblüten (Fig. 31 D). In der Gattung *Phylica* (Fig. 28) kommen Übergänge zwischen einzelner Stellung der Blüten und botrytischen Blütenständen vor. Die Blüten stehen hier nur an den Zweigenden. Die Tragblätter, in deren Achseln sie auftreten, unterscheiden sich oft kaum von den gewöhnlichen, tiefer stehenden Laubblättern. Charakteristisch für *Ceanothus* sind die aus sitzenden Trugdolden zusammengesetzten Rispen oder Scheintrauben. Blütenstände, welche in den ersten Achsen botrytisch, in den zweiten dichasial-zymös sind, kommen bei vielen Arten vor. Bei *Rhamnus frangula* und *Pleuranthodes* sind die Blütenstände rein dichasial, bei *Paliurus spina-Christi* dichasial mit Wickelausgängen unter Förderung aus dem β -Vorblatt. Zusammengesetzte Dichasien

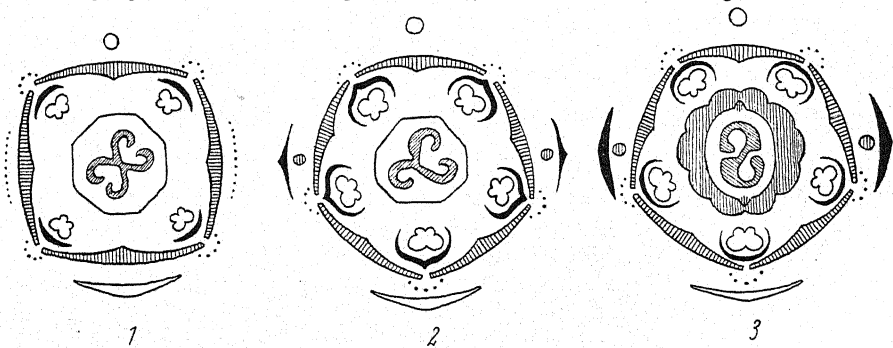


Fig. 6. Drei Diagramme von Blüten. — 1. *Rhamnus catharticus* L., hermaphrodit gedacht. 2. *Rhamnus frangula* L. 3. *Zizyphus jujuba* Gaertn. — Nach Eichler, im Gynaeceum abgeändert.

und Trichasien finden sich bei *Alphitonia*. Rein botrytische Infloreszenzen endlich werden für *Rhamnus alaternus* (Trauben) und *Ceanothus ovatus* angegeben. — Zwei transversale Vorblätter sind entwickelt bei *Rhamnus frangula*, *Paliurus spina-Christi* usw.; sie fehlen dagegen bei *Ceanothus ovatus*, *Rhamnus alaternus*, *R. catharticus*.

Die eigentümliche Stellung der Blütenstände von *Sarcomphalus laurinus* Griseb. und anderen *Sarcomphalus*-Arten hat I. Urban aufgeklärt (in Feddes Repertor. XIX (1924) 300): der Blütenstand galt früher einfach als axillär, trotzdem er an der einen Seite aus der Blattachsel herausgerückt erscheint. In Wirklichkeit sitzt in der Achsel eines Tragblattes eine kleine, deutlich wahrnehmbare, mediane Laubknospe, die jedoch nicht zur Entwicklung kommt. Der Blütenstand geht neben dieser Knospe ab, ist also den einseitig vorhandenen Dornen der anderen *Sarcomphalus*-Arten (siehe

unter Morphologie der Dornen) morphologisch gleichwertig. Mithin besteht der Blütenstand aus einer, auf einer Seite entwickelten kollateralen Beiknospe, die auf der anderen fehlt.

Die Blüten sind fast immer in den Sep., Pet. und Stam. fünfzählig, selten vierzählig, z. B. bei *Rhamnus catharticus*, siehe Fig. 6/1, *Discaria febrifuga*. Hexamere

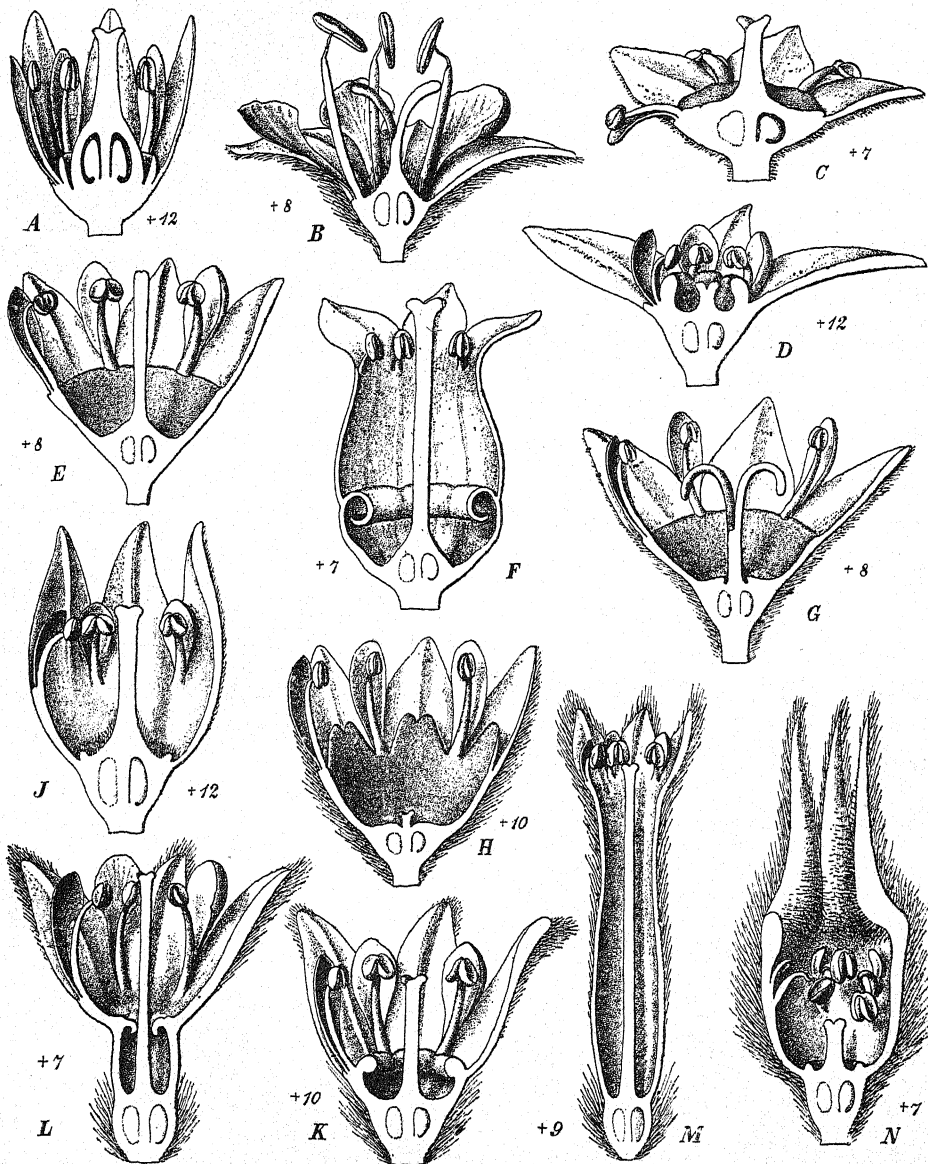


Fig. 7. Längsschnitte durch Blüten. — A. *Berberchia scandens* (Hill) K. Koch. — B. *Pomaderris phillyreoides* Sieb. — C. *Colubrina ferruginosa* Brongn. — D. *Trymalium ledifolium* Fenzl. — E. *Noltea africana* (L.) Reichenb. — F. *Colletia cruciata* Gill. et Hook. — G. *Helinus mystacinus* E. Mey. — H. *Gouania lupuloides* (L.) Urban. — J. *Cryptandra tomentosa* Lindl. — K. *Spyridium serpyllaceum* F. v. Muell. — L. *Cryptandra ulicina* Hook. — M. *Cryptandra leuco-phracta* Schlechtend. — N. *Phyllica capitata* Thunb. — Nach A. Weberbauer in E. P. 1.

Blüten finden sich ausnahmsweise bei *Colletia*-Arten. Mitunter setzt sich der Blütengrund als gefärbtes Pericladium stielartig nach unten fort und ist dann durch eine ringförmige Furche vom kurzen, eigentlichen Blütenstiel abgegliedert, so bei *Ceanothus* (vgl. Velenovsky l. c. S. 1009 und Taf. IX, Fig. 26) und bei *Rhamnus alaternus* (Achselbecher und Pericladium gelb). Die Präfloration des Kelchs ist stets klappig; auf der Innenseite der Kelchzipfel verläuft meist eine Mittelleiste (besonders ausgeprägt bei *Lamellisepalum* und *Chaydaia*, vgl. dort). Bei vielen Gattungen fallen die Kelchzipfel nach dem Fruchtsatz ab (so bei Arten von *Zizyphus*, *Rhamnus*, *Scutia*, *Noltea*, *Helinus*), bei *Phylica* dagegen sind sie persistent. — Die Blütenentwicklung wurde von Payer bei *Rhamnus pumilus* und *Zizyphus sinensis* untersucht. Danach entstehen die fünf Kelchzipfel, die meist am Rand des Achsenbechers sitzen, in der Reihenfolge, daß Sepalum 1 und 3 nach vorn fallen, 4 und 5 stehen seitlich, Sep. 2 ist das adaxial-rückwärtige. Die 5 Pet. alternieren mit den Sep. Sie entstehen gleichzeitig wie die Stam., bleiben frei und decken sich gegenseitig nicht. Vgl. außerdem Beille a. a. O.

Der oft vorhandene Achsenbecher ist bald weitglockig-flach, z. B. bei *Gouania* (Fig. 7 H), *Noltea africana* (Fig. 7 E), *Helinus mystacinus* (Fig. 7 G), *Spyridium serpyllaceum* (Fig. 7 K), *Discaria trinervis*, *Adolphia californica*, *Reissekia*, *Karwinskia*, *Reynosia*, *Rhamnella*, bald glockig, wie bei *Rhamnus frangula*, *Phylica capitata* (Fig. 7 N), *Cryptandra tomentosa* (Fig. 7 J), *Colletia horrida* und *C. ferox*, *Trevoa*, *Retanilla obcordata*, *Maesopsis*, bald röhrig-zyllindrisch, wie bei *Cryptandra*-Arten (Fig. 7 M). — Der Achsenbecher fehlt bei *Berchemia*-Arten (Fig. 7 A), *Pomaderris*-Arten (Fig. 7 B), *Colubrina* (Fig. 7 C), *Trymalium*-Arten (Fig. 7 D), *Ventilago*, *Smythea*.

Petalen klein, im oberen Teil meist konkav, manchmal vorn ausgerandet, vielfach taschen- oder kapuzenförmig, meist genagelt; zweilappig z. B. bei *Oreorhamnus*, dreilappig bei *Hybosperma*; selten länger als die Sep. (so meist bei *Ceanothus*, hier auch nach außen gebogen). — Die Petalen fehlen (wohl bei allen) *Colletia*-Arten und einem Teil der Discarien; bei *Condalia* sens. strict.; bei einigen *Phylica*-Arten (bei wenigen anderen zu Borsten reduziert oder fädig); bei *Doerpfeldia*; bei manchen *Rhamnus*-Arten, hier gelegentlich bei derselben Art abwechselnd fehlend und vorhanden; bei einer Anzahl *Pomaderris*-Arten; bei *Siegfriedia*, *Reynosia* subgen. *Eureynosia*; bei *Krugiodendron* und zwei *Ventilago*-Arten.

Die Stamina stehen, meist von den Petalen umhüllt, fast immer in gleicher Höhe wie die Kelchzipfel und Pet., bei gewissen *Phylica*-Arten (siehe dort) aber deutlich tiefer als die Kelchzipfel im Achsenbecher, manchmal auch tiefer als die Pet. (*Ph. capitata*, Fig. 7 N). In keinem Fall ist eine Spur epipetaler Stamina oder Staminodien nachgewiesen worden. Die Filamente sind im Verhältnis zur Anthere oft ziemlich kurz; lange Filamente bei den ursprünglichen Gattungen *Berchemia* und *Sageretia*, doch auch sonst vielfach, z. B. bei *Gouania*. Die Antheren sind basifix oder nahe unter der Mitte gestielt (*Phylica*-Arten, bei diesen auch oft mit fadenförmiger, abwärts gebogener Spitze); sie springen gewöhnlich mit seitlichen Längsspalten auf der Innenseite auf. Diese Spalten verschmelzen mitunter oberwärts durch einen Querriß, so daß sich die Anthere mit einem gebogenen oder hufeisenförmigen Gesamtsplatt öffnet.

Der meist vorhandene Diskus ist stets intrastaminal, aber sehr verschieden ausgebildet. Bei einigen *Berchemia*- und *Sageretia*-Arten z. B. umgibt er als freier Saum, Kragen oder Becher die Basis des oberständigen Ovars. Bei mittel- oder unterständigem Ovar bedeckt er häufig dessen Oberfläche, liegt also in der Zone um den Griffel flach ausgebreitet (Fig. 7 C), so bei *Zizyphus*, *Paliurus*, *Colubrina*, *Ventilago*, *Smythea*. Der untere Teil des Diskus scheint hier als dickes Polster das Ovar zu umschließen; da aber sein Gewebe ohne Grenze in das des Ovars übergeht, so kann man nicht sagen, welche Schichten zu diesem, welche zu jenem gehören. In wieder anderen Fällen bildet der Diskus die dünne Auskleidung des flachen, glockigen oder röhrigen Achsenbechers (Fig. 7 E, G), so bei *Rhamnus*, *Rhamnella*, *Chaydaia*, *Karwinskia*, *Reynosia*, *Noltea*, *Helinus*, *Gouania* usf. Nicht selten ist er vor den Sep. und besonders vor den Stam. ausgerandet; bei *Gouania* und *Pleuranthodes*, bei denen er auch das Innere des Achsenbechers vom Ovar aufwärts überzieht, erscheint er oft in epispale Fortsätze oder Zipfel verlängert (Fig. 7 H). In der Blüte von manchen *Colletia*-Arten zeigt der den Grund des Achsenbechers auskleidende Diskus einen freien eingerollten Rand (Fig. 7 F). Hier und da findet sich auch auf unterständigen Ovarien ein Diskus in Gestalt eines Kragens (Fig. 7 D, J, N) oder er

sitzt als einspringender Saum am oberen Rande des Achsenbechers (Fig. 7K, L; so auch bei *Scutia buxifolia*). Er ist gewöhnlich gewellt, manchmal mit 5 oder 10 Kerben versehen, selten in episepale Schuppen aufgelöst. Selten fehlt der Diskus gänzlich, so z. B. bei *Doerpfeldia*, *Maesopsis*, einigen *Phylica*-Arten und *Talguea*; bei manchen *Rhamnus*-Arten (*Rhamnus catharticus* z. B.) und *Trevoa* ist er nur undeutlich vorhanden. — Der Griffel fehlt nur bei einigen *Phylica*-Arten, bei denen die Narben unmittelbar dem Ovar aufsitzen.

Bau des Ovars (Angaben zum Teil nach Untersuchungen von K. Suessenguth und O. Overkott). — Die anatropen Samenanlagen stehen immer basal, der Funikulus sitzt meist der Basis der Plazentarmarkel marginal an oder entspringt in der nächsten Nähe ihres freien Randes im Grunde des Ovars. Die ganze obere Fläche der Plazenta ist steril. Die Ausbildung der Plazentarmarkellen läßt starke Unterschiede erkennen, die in folgenden Reduktionsreihen dargestellt sind:

1. *Rhamnus catharticus*-Typ (*Rh. catharticus* und *Rh. chlorophorus*). Ovar vierfächerig. Fig. 9/1.

Im ersten Fall sind vier Karpelle und vier Plazenten vorhanden, letztere stoßen in der Mitte zunächst nicht zusammen. Von den vier Samenanlagen sitzen je zwei an der Basis von zwei gegenüberliegenden Plazenten und steigen von hier nach oben auf. Die beiden dazwischen liegenden, in die Mitte des Ovars einspringenden Plazentarmarkellen sind dagegen steril und tragen keine Samenanlagen. In der schematischen Figur sind die Grenzen der vier Karpelle durch gestrichelte Linien angegeben. Die Samenanlagen stehen marginal, aber nur der eine basale Randteil eines Karpells trägt je eine Samenanlage, der andere ist steril. Es wechselt ab:

fertil-steril	steril-fertil	fertil-steril	steril-fertil
1. Karpell	2. Karpell	3. Karpell	4. Karpell

Gegen die Annahme, das Ovar bestehe nur aus zwei Karpellen (die Grenze dieser gedachten zwei Karpelle ist in der Fig. 8 durch eine punktierte Linie angegeben), spricht die Zahl der Narbenäste (3—4) und die Stellung der vier Ovar-Fächer im Diagramm (vgl. Eichler, Blütendiagramme II (1878) 371, Fig. 149 A), die mit den vier Stam.

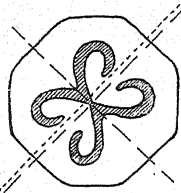


Fig. 8. Querschnitt durch das Ovar von *Rhamnus catharticus* L. (vierteilig). Lang gestrichelte Linien (Kreuz): bei Annahme von 4 Karpellen; kurz gestrichelte Linie: bei Hilfsannahme von 2 Karpellen. — Original.

alternieren. Es ist jedoch nicht zu verkennen, daß der Bau des vierfächerigen Ovars von *Rhamnus catharticus* u. a. dem der Fruchtknoten von Boraginaceen und Labiaten ziemlich nahe kommt. Dabei ist natürlich der Unterschied in der Insertion des Griffels und in der Aufwärtsrichtung der Samenanlagen im Fach (bei *Rhamnus*) noch zu berücksichtigen. Die Übereinstimmung bestünde aber darin, daß nach Zulassung der Annahme von nur zwei Karpellen bei *Rhamnus catharticus* usw. (die im Diagramm schräg stehen) die Samenanlagen bei diesen beiden Karpellen marginal stünden, während sich von der Mitte des Karpells wie bei den Linaceen, Lennoaceen, Boraginaceen und Labiaten eine Scheidewand nach innen vorschiebt, die keine Samenanlagen trägt. Man vgl. Gusuleac, Über die Orientierung des Ovulums bei den Boraginaceen und Labiaten, in „Volum omagical dedicat lui on J. Nistor“, Cernauti 1937, Fig. 2a und b. Die Annahme von zwei Karpellen bzw. eines Übergangsstadiums von der Vier- zur Zweizahl im Gynaezeum hat aus zwei Gründen Interesse: einmal, weil die *Rhamnales* zusammen mit den *Gruinales*, *Terebinthales* und *Celastrales* von Wettstein als möglicherweise verwandt mit den Sympetalen-Reihen der *Diospyrales-Tubiflorae-Contortae-Ligustales* angesehen worden sind und nach Suessenguth (Neue Ziele der Botanik (1939) 36) die falsche Scheidewand-

bildung der Linaceen mit der der Lennoaceen morphologisch übereinstimmt. Ferner, weil der eigentümliche Wechsel zwischen fertilen und sterilen Karpellrändern, wie er oben — bei Annahme von vier Karpellen — dargelegt wurde, eine sonderbare Asymmetrie der Karpellränder darstellt, welche sonst kaum vorkommt.

Wird die Annahme des Bestehens von vier Karpellen beibehalten, so ergibt sich diagrammatisch, daß in dem vierzähligen Diagramm von *Rhamnus catharticus*, zwar

nicht wie bei *Solanum* die Karpelle, wohl aber die fertilen Plazenten als Gesamtheit schräg stehen.

2. Ist das Ovar von *Rhamnus catharticus*, was häufig vorkommt, dreikarpellig, so zeigt der Querschnitt den Ansatz der Samenanlagen an den sechs Karpellrändern in der Folge:

fertil-steril

1. Karpell

fertil-steril

2. Karpell

steril-fertil

3. Karpell

vgl. Fig. 2a in Juell. c. und Fig. 40, Taf. 97 in J.-B. Payer, *Organogénie de la fleur* (1857). Ebenso im Ovar von *Ceanothus*, *Rhamnus pumilus* und anderen *Rhamnus*-Arten, *Sarcophalus*, *Lasiodiscus*, *Hybosperma*, *Macrorhamnus*, *Noltea*, *Hovenia*, *Scutia*, *Nesiota*, *Paliurus* — alle, soweit dreikarpellig —, den meisten *Colletieae* und *Gouanieae*. Auch das Ovar von *Emmenosperma* ist oft dreifächerig, die Samenanlagen entspringen hier basal neben der Plazentarleiste. Das dreikarpellige Ovar läßt sich

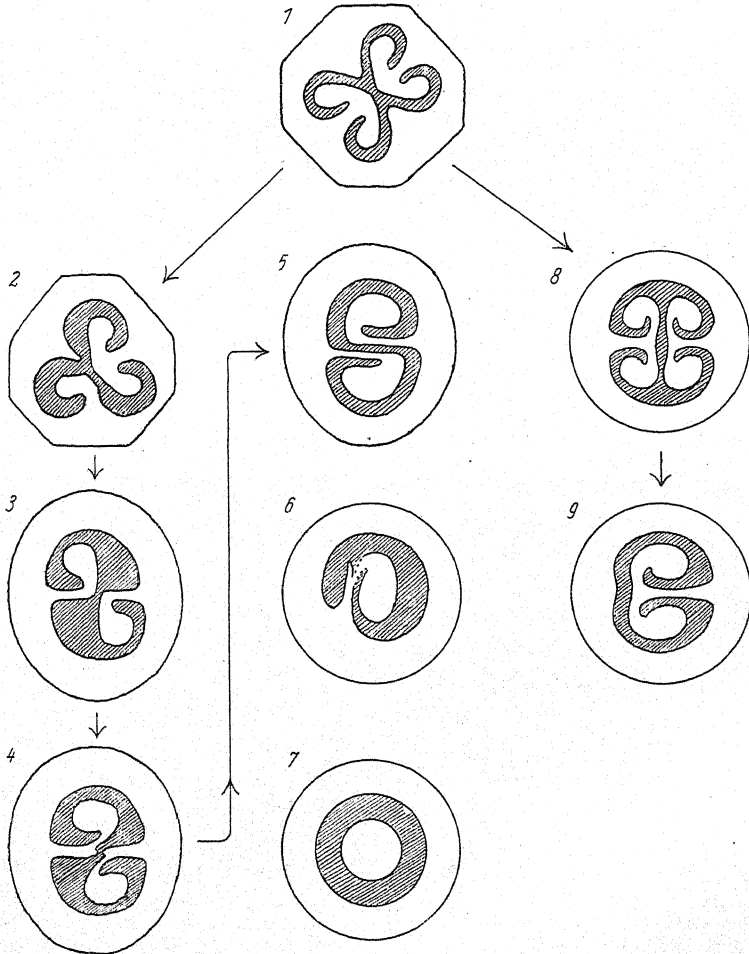


Fig. 9. Plazentations-Typen bei den *Rhamnaceae*. — 1. *Rhamnus catharticus*, vierteiliges Ovar. — 2. *R. catharticus*, dreiteiliges Ovar. — 3. *Zizyphus sinensis*, Ovar zwei-karpellig. — 4. *Ventilago*-Typ. — 5. *Reynosa*-Typ. — 6. *Microhamnus*-Typ. — 7. *Maesopsis*-Typ. — 8. *Karwinskia*-Typ. — 9. *Rhamnidium*-Typ. — Erklärung im Text, S. 31—33. — Es sei darauf hingewiesen, daß die Stellung des Ovars (der Fächer und Plazenten) im Diagramm nur für 1, 2, 3 und 7 bekannt ist. Die Stellung von 4, 5, 6, 8 und 9 ist bisher nicht untersucht, die obigen Zeichnungen sind provisorisch orientiert. — Original.

von dem oben beschriebenen vierkarpelligen ableiten. Es sind drei Plazenten vorhanden, eine davon trägt zwei Samenanlagen, die andere eine, eine Plazenta ist steril. Eine andere als diese asymmetrische Anordnung der Samenanlagen an den Plazenten ist bisher nicht nachgewiesen worden. Der vorstehende Typus ist wohl bei den Rhamnaceen der häufigste. Das unpaare Fach des Ovars zeigt im Diagramm nach rückwärts (Fig. 8 u. 9/2).

3. Eine weitere Reduktion liegt in dem zwei-karpelligen Ovar (z. B. *Zizyphus*-Arten, vgl. Payer, Organogénie Atlas T. 97, *Rhamnus frangula*, *R. microphyllus*, *Condaliopsis*) vor: es sind nur zwei Karpelle und zwei Plazenten mit je einer Samenanlage vorhanden (Fig. 9/3). Hier trägt jeweils nur der eine Rand jedes Karpells eine Samenanlage, der andere ist steril, so daß sich also folgt:

fertil-steril	fertil-steril
1. Karpell	2. Karpell

Die Scheidewände erreichen sich in diesem Falle (wie auch sonst) oft nicht. Bei derartig dimerem Ovar stehen die Fächer in der Medianlinie des Diagramms übereinander (vgl. Fig. 9).

4. Mit dem zweikarpelligen Ovar von *Zizyphus* stimmt weitgehend überein das von *Ventilago madraspatana* (Fig. 9/4), mit zwei Karpellen und zwei Plazenten mit je einer Samenanlage, doch sitzen letztere an einem schräg-vorwärts von der basalen Plazentar spitze ins Innere des Ovarfaches vorspringenden, längeren Funikulus.

5. Der nächste Typ ist der von *Reynosia* (hierher *Reynosia guama*, *Krugiodendron*, *Doerpfeldia*, *Phyllogeiton*, *Rhamnella japonica* Miq.). Die beiden Plazenten stehen im zweifächerigen Ovar einander gegenüber wie bei den vorigen Typen, liegen aber nicht in einer Ebene und wachsen aneinander vorbei. Sie tragen gleichfalls an den freien Enden je eine Samenanlage (Fig. 9/5).

6. Noch weiter reduziert erscheint *Microrhamnus* (Fig. 9/6). Es ist nur eine Plazentarlamelle vorhanden, die schräg von der Ovarwand aus ins Innere des Hohlräume vorspringt. Sie ist merkwürdigerweise an ihrem oberen Ende zweispaltig, was übrigens ihrer Zusammensetzung aus zwei Karpellrändern entspricht. Neben ihrem basalen Vorderende steht die eine Samenanlage, die demnach die Mitte des Ovargrundes einnimmt.

7. Das Endstadium dieser Reduktion findet sich endlich bei *Maesopsis*. Hier ist das Ovar einfächerig, in seinem Grunde steht zentral die (meist) einzige Samenanlage. Plazentarlamellen sind nicht mehr nachweisbar (Fig. 9/7).

Eine zweite Reduktionsreihe führt vom ursprünglichen vierkarpelligen *Rhamnus*-Ovar (siehe Nr. 1) zu *Karwinskia* (Fig. 9/8).

8. Bei *Karwinskia humboldtiana* Zucc. finden sich zwei Karpelle mit zwei gegenüberstehenden Plazenten. Jede Plazenta trägt am Ende zwei Samenanlagen und die Ovarfächer sind demnach, was bei den Rhamnaceen eine Ausnahme bedeutet, zweisamig. Gegenüber dem *Rhamnus*-Ovar von Nr. 1 sind hier die beiden zwischenliegenden sterilen Plazenten ausgefallen.

9. Die Reduktion des *Karwinskia*-Typs führt zu *Rhamnidium* (*Rhamnidium glabrum*, *Rh. elaeocarpum* u. a., *Auerodendron*, *Condalia*) (Fig. 9/9). Er stellt gewissermaßen die Hälfte des *Karwinskia*-Ovars vor: ins Innere des Ovarhohlraums springt nur eine Plazenta mit zwei Samenanlagen vor.

Jedenfalls zeigt sich, daß der Ovarbau bei den Rhamnaceen sehr verschieden ist und daß die Typen der Plazentierung sich in zwei Reduktionsreihen anordnen lassen, die auch systematisch von Bedeutung sind. Die stärksten Verschiedenheiten zeigt die Unterfamilie der *Zizyphaeae*. Es sei noch erwähnt, daß die Schnitte zum Studium dieser Verhältnisse, mit Ausnahme etwa des *Karwinskia*- und *Rhamnidium*-Typs, durch die Basis des Ovars geführt werden müssen, da die Samenanlagen ja am Grunde der Plazentarlamellen sitzen. Manchmal ist es auch zweckmäßig, das Ovar seitlich aufzuschneiden, um die Raumverhältnisse beurteilen zu können.

Blütenbiologie. Die Blüten der Rhamnaceen sind gewöhnlich klein und von unscheinbarer Farbe [grünlich, gelb; weiß (*Noltea*, *Ceanothus*-Arten), selten blau, oder rosa wie bei *Ceanothus*, verschiedenfarbig bei *Phyllica*], sie lassen meist deutliche Anpassung an Insektenbesuch erkennen. Eine Vereinigung zu umfangreichen, auffallenden

Blütenständen findet nur hier und da statt, wie bei *Ceanothus* oder *Berchemia*. Diskusbildungen sind fast überall anzutreffen. Einrichtungen zur Beförderung der Fremdbestäubung bilden die einigen Gattungen eigentümliche Neigung zur Polygamie (*Gouania*-Arten, *Noltea*, einige *Phylica*- und *Crumenaria*-Arten), die fast vollständige Diözie der *Rhamnus*-Arten aus der Gruppe *Eurhamnus*, die Andromonoëzie der Blüten von *Hybospermum verrucosum* Urban, die verschiedentlich beobachtete Proterandrie (hierüber siehe unten).

Man hat vermutet, daß die Befruchtung derjenigen *Phylica*-Arten lediglich durch Selbstbestäubung vermittelt werde, deren Blütenköpfe vollständig von dicht und lang behaarten Hochblättern eingeschlossen werden (Fig. 28 A, B). Diese Arten (*Ph. plumosa*, *Ph. capitata* usw.) besitzen keinen Diskus oder zeigen nur eine schwache Ausbildung eines solchen (Fig. 7 N). Doch schreibt Marloth in seiner Fl. South Africa II, 2 (1925) 164, daß die zu Ähren oder von Hochblättern umhüllten Köpfen angeordneten Blüten einen nicht sehr angenehmen Duft verbreiten und von Fliegen und Käfern besucht werden. Die Blüten von *Phylica plumosa* haben Zimtgeruch und locken Bienen und Schmetterlinge an.

Bei den meisten Rhamnaceen sind die Blüten zwittrig; Ausnahmen finden sich bei *Rhamnus*, Untergattung *Eurhamnus*, wo die Blüten durch schwache Entwicklung funktionsloser Stamina oder Fruchtknoten diözisch werden, ähnlich wie dies bei Arten

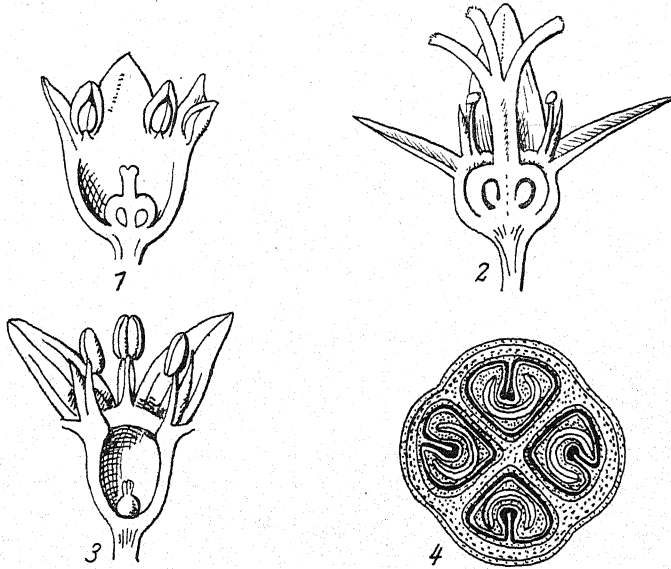


Fig. 10. 1. *Rhamnus frangula* L., Blütenlängsschnitt. — 2—4. *Rhamnus catharticus* L. — 2. weibl., 3. männl. Blüte im Längsschnitt. — 4. Querschnitt der Frucht. — Nach Wettstein, Handb. 843 Fig. 563.

von *Evonymus*, *Ilex* und *Acer* der Fall ist. Ch. Darwin (Different forms of flowers; Verschiedene Blütenformen (1877) 256) wies auf die Unterschiede in der Fruchtknoten- und Griffellänge bei der funktionell diözischen Art *Rhamnus catharticus* hin, bei der sich Blüten mit normalen (σ) und reduzierten (ρ) Stamina, sowie mit langen und kurzen Griffeln finden sollen (Abb. auch in E. Warming, Handbuch der syst. Bot. 3. Aufl. (1911) 369). Das hieße also, es gäbe langgrifflige und kurzgrifflige männliche Blüten, sowie lang- und kurzgrifflige weibliche. Bei letzteren sind die Stamina funktionslos, bei den ersteren die Fruchtknoten. Die weiblichen Blüten seien heterostyl, dagegen seien die Staubblätter der zweierlei (im reduzierten Gynaeceum verschiedenen) männlichen Blüten gleichlang („Tetramorphie“ der Blüten). Eine Nachuntersuchung an 34 Bogen der Art aus verschiedenen Teilen Mittel-, Süd- und Osteuropas ergab jedoch nur zwei Blütentypen: weibliche mit Griffel, der während der

Anthese nicht ganz oder annähernd die Länge der Pet. erreicht, und männliche mit Griffelrudiment. Die Darwinschen Formen B (männliche ohne Griffelrudiment) und C (weiblich, mit einem Griffel, der an Länge die Pet. mehrmals überragt — wahrscheinlich ein postflorales Stadium) wären demnach, zum mindesten für die kontinental-europäischen Rassen zu streichen. Es konnte nur eine Dimorphie der Blüten festgestellt werden, vgl. Fig. 10, 2—3.

Ein weiterer Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Blüten ist der, daß die ersteren viel größere Keldie (und Petala?) haben als letztere. Nach Warnstorf, in Verh. Bot. Ver. Brandenburg 38 (1896) 25, sind von *Rh. catharticus* Sträucher mit scheinzwitterigen männlichen Blüten im Gebiet von Ruppin selten, sie sind stets viel reichblütiger als die weiblichen Pflanzen. — Zweierlei Scheinzwitterblüten sind für *Rhamnus lanceolatus* beschrieben worden; die eine Form hat ein stärker entwickeltes Pistill und weniger Pollen, die andere besitzt mehr männlichen Charakter (Dimorphismus); ähnlich *R. saxatilis* mit scheinzwitterigen Pollenblüten und ebensolchen weiblichen Blüten, die Art ist also funktionell diözisch. Schulz nimmt an, daß auch bei *R. frangula* kurz- und langgriffelige Formen auftreten.

Die nordamerikanischen Arten der Gattung *Rhamnus* Sektion *Frangula* (mit Zwitterblüten) sind protandrisch, ebenso die europäische *R. frangula* (vgl. Müller, Befruchtung der Blumen, S. 152), *Paliurus spina-Christi* und die neuseeländische *Discaria toumatou*.

Die Bestäubung erfolgt bei der ganzen Familie der Rhamnaceen durch Insekten (Hymenopteren, Käfer und Dipteren). Die Honigabsonderung geht vom Diskus aus, der Honig liegt frei oder ist von den Kelchblättern (wie bei *Ceanothus*) in einigem Abstand teilweise überdeckt. Es handelt sich also um unkomplizierte Nektarblüten. Außer den Rhamnaceen gehören zu diesem „*Rhamnus*-Typ“, wie ihn Delpino nennt, *Evonymus*, *Rhus*-Arten, *Ilex*-, *Euphorbia*-Arten, *Hedera*, *Buxus*, *Ribes*-Arten, Umbelliferen. — Was die Blütenbiologie von *Zizyphus jujuba* betrifft, so hat O. Hagerup (in Dansk Bot. Arkiv 8 (1932) 4—5) festgestellt, daß Selbstbestäubung der Blüten dadurch sehr erschwert ist, daß die Stamina, ebenso wie die Petala, sich stark nach außen und nach abwärts krümmen, während die Griffeläste gerade nach aufwärts gerichtet sind (vgl. Fig. 11).

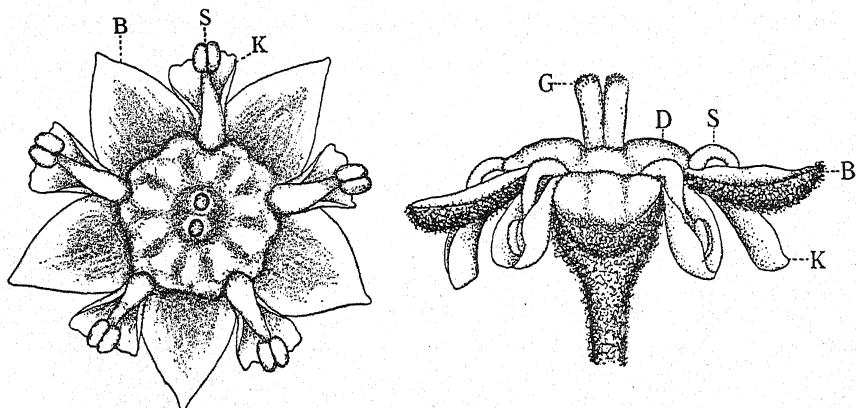


Fig. 11. *Zizyphus jujuba* Mill., links Blüte von oben gesehen. — B Kelch, K Petalum, S Stamen; achtfach vergrößert. — Rechts Blüte von der Seite gesehen. G Pistill, D Diskus, S Stamen, B Kelch, K Petalum. — Nach Hagerup.

Eine Aufzählung der die Blüten von *Rhamnus pumilus* besuchenden Insekten bei Herm. Müller, Alpenblumen (1881) 170; desgl. für *Rh. frangula* bei Herm. Müller, Befruchtung der Blumen durch Insekten (1873) 153; ferner bei P. Knuth, Handbuch der Blütenbiologie 1898—1905, II, 258. Der Insektenbesuch ist bei dieser Pflanze spärlich. Beim Ausbleiben der Insekten kann Selbstbestäubung erfolgen, indem die Staubblätter zuletzt Pollen auf die entwickelten Narben fallen lassen. — Über

die blütenbesuchenden Insekten bei *Rhamnus lanceolatus* und *Ceanothus americanus* siehe P. K n u t h l.c. III₂, Register; sowie III₁ S. 467; bei *Paliurus spina-Christi* ebenda II₁, S. 258 f.: bei Pola in Istrien wurden nicht weniger als 161 verschiedene Arten von Hymenopteren an Blüten dieser Art beobachtet. — Die Staubblätter von *Rhamnus lanceolatus* ragen soweit aus der Blüte hervor, daß der Pollen von Syrphiden gefressen oder von Anthreniden gesammelt werden kann. Der in den 2 mm tiefen, 1 mm weiten Achsenbecher abgesonderte Honig ist kleinen, kurzrüsseligen Bienen leicht zugänglich. Diesen sind die Blüten nach K n u t h vorzugsweise angepaßt, „während die Fliegen ein weniger großes und auch minderwertiges Kontingent unter den Besuchern bilden“.

Die Blüten von *Gouania cornifolia* Reissek werden nach D u c k e reichlich von Grab- und Faltenwespen, von Bienen nur, soweit es sich um Halictus-Arten handelt, besucht.

Bei *R. frangula* steht nach M ü l l e r die Narbe tiefer als die Antheren. Wenn letztere sich öffnen, ist die Narbe noch wenig entwickelt (Proterandrie).

W a r n s t o r f l.c. dagegen fand in der Gegend von Ruppın homologe Blüten.

Bei *Rhamnus croceus* finden sich Blüten mit und ohne Kronblätter, ebenso bei *Rhamnus pumilus*. Bei letzterer Art schwankt die Zahl der Kronblätter zwischen 5 und 0.

Bei vielen *Ceanothus*-Arten sind außer den Blüten auch die Pericladien der Einzelblüten weiß, blau oder rot gefärbt und erhöhen dadurch die Augenfälligkeit des Gesamtblütenstandes.

Embryologie usw. (Literatur siehe S. 10). Die folgenden Angaben sind größtenteils dem Buche von K. S c h n a r f entnommen. Es liegen bisher nur Angaben über Vertreter der *Zizyphae* (*Zizyphus*) und der *Rhamnaceae* (*Rhamnus*, *Ceanothus*) vor. — P o l l e n. Simultane Pollenentwicklung nach der gewöhnlichen Art unter Furchung der Pollenmutterzelle (*Zizyphus sativa*). Der Bau der tetraedrischen oder rundlichen Pollenkörner ist sehr gleichförmig. Sie sind ziemlich klein (bei *Rhamnus catharticus* 0,022 bis 0,032 mm, nach A. K e r n e r). Die Exine ist nur schwach gekörnelt, die drei Austrittsstellen sind länglich, sie liegen in gleichen Abständen. — Die krassinuzellaten S a m e n a n l a g e n besitzen zwei Integumente. Das äußere Integument von *Rhamnus catharticus* hat 6—7 Zellschichten, das innere nur vier. Bei *Ceanothus* und *Rhamnus* endet das Leitbündel nicht in der Chalaza, sondern setzt sich in das äußere Integument hinein fort. — Das weibliche Archepospor ist nicht näher bekannt, doch werden wohl Deckzellen gebildet, da über dem Embryosack mehrere Zellschichten liegen. Bei *Zizyphus sativa* werden nach C h i a r u g i drei oder mehr subepidermale primäre Archeposporzellen gebildet, die nebeneinander liegen und je eine Deckzelle abgeben, die sich weiter teilt. Die Embryosackmutterzellen entwickeln sich weiter, aber verschieden rasch. — Der E m b r y o s a c k von *Zizyphus sativa* entwickelt sich nach dem *Scilla*-Typ, und zwar entsteht der Embryosack aus der chalazalen Dyade; die Synergiden des fertigen Embryosacks sind mit deutlichem Fadenapparat und mit Leiste versehen; die Antipoden sind gut ausgebildet, bisweilen wird die eine oder andere mehrkernig; die Polkerne verschmelzen anscheinend nicht vor der Befruchtung. — Bei *Zizyphus* wächst der Pollenschlauch ektotrop im Griffelkanal; es liegt Porogamie vor. Nach der Befruchtung bildet der Embryosack von *Rhamnus catharticus* einen sehr langen Schlauch mit zahlreichen Endospermkernen im Wandplasma. — Das Endosperm wird stets nukleär entwickelt. Bei *Zizyphus sativa* kommt Parthenokarpie vor. — Nach S c h n a r f stimmen die Rhamnaceen, wie überhaupt die *Rhamnales* in der Embryosack- und Endospermmentwicklung mit den *Celastrales* im wesentlichen überein. Besonderheiten, die zu weitergehenden Schlüssen oder Erörterungen Anlaß geben könnten, sind bisher nicht festgestellt worden.

Chromosomenzahlen. Bis jetzt sind nur ganz wenige Arten untersucht worden. Für *Zizyphus sativa* (= *vulgaris*) geben M o r i n a g a, F u k u s h i m a, K a n o und Y a m a s a k i (in Botan. Magazin Tokyo 43, 589 ff.) 12 Chromosomen an, dagegen fand C h i a r u g i (in Nuovo Giorn. Bot. Ital. 37, 287 ff.) 13 als Haploidzahl. Für *Hovenia dulcis* werden von S u g i u r a (Cytologia 7, 544 ff.) 24 diploid angegeben, für *Rhamnus frangula* 13 haploid (W u l f f in Ber. Deutsch. Bot. Ges. 55, 262 ff.). (Nach G. T i s c h l e r in Tabulae biolog. IV, 1927; VII, 1931; XI, 1936; XII, 1937).

Früchte und Samen. I. Früchte. Nach der Bedeutung, welche das Perikarp für die Samenverbreitung besitzt, lassen sich mehrere Gruppen unterscheiden, in welche die Früchte der meisten Rhamnaceen eingeordnet werden können:

1. Die Frucht selbst ist mechanisch wirksam, indem die elastisch aufspringenden Teilfrüchte den Samen fortschleudern. Die einzelne Teilfrucht springt in diesem Falle gewöhnlich längs der Innenkante und in deren Verlängerung bis etwa zur Mitte der Außenwand lokulizid auf; hierbei bewegen sich die beiden Klappen nach außen, wodurch der mittlere Teil der vorher nach außen vorgewölbten Außenwand nach innen gedrängt wird und den Samen fortschleudert. Die Beweglichkeit der Klappen wird dadurch vervollständigt, daß auch die beiden Seitenwände am Grunde spalten (Fig. 12). Die bedeutende Kraft, welche derartig gebaute Früchte entwickeln, wurde von Parry an *Ceanothus*-Früchten (bei denen das Perikarp bald austrocknet), von Weberbauer an getrocknetem Material von *Helinus* beobachtet. Dieselbe Beschaffenheit und wohl auch dementsprechende Funktion zeigen die Trockenfrüchte mehrerer anderer Gattungen, z. B. *Colubrina*, *Cormonema*, *Colletia*, *Discaria*, *Adolphina*. Die Samen von *Colubrina ferruginosa* (Jamaica) werden durch plötzliches Aufspringen der harten Teilfrüchte „einige Fuß weit“ ausgeschleudert (Fig. 12); manche andere *Colubrina*-Arten zeigen diesen Mechanismus nicht. Jedenfalls kann die angegebene Ausschleuderung der Samen nur eine Verbreitung auf nächste Entfernung veranlassen.

2. Verbreitung durch Tiere, denen die Früchte zur Nahrung dienen. Diese (endozoochore) Verbreitungsart hat für die zahlreichen Beeren- bzw. Steinfrüchte tragenden Gattungen der Rhamnaceen große Bedeutung. Bei *Hovenia* (Fig. 22 C) ist es nicht das Perikarp, sondern es sind die fleischigen, wurmförmig gekrümmten Blütenstandsachsen, welche nahrungsuchende Tiere anlocken. Die Frucht selbst erinnert äußerlich an die in der vorigen Gruppe genannten; sie ist schwärzlich, ungenießbar, trocken und dreilappig, springt jedoch nicht auf; möglicherweise befindet sie sich auf dem Übergang von einer Verbreitungsweise zur andern.

Für die Verbreitung anderer Rhamnaceen kommen nach den bisherigen Befunden zahlreiche fruchtfressende Vögel und Säugetiere in Betracht. Viele Angaben hierüber findet man bei H. N. Ridley, *The dispersal of plants*, London 1930. — Die Samen von *Alphitonia* werden nach Guppy im pazifischen Gebiet durch Vögel verbreitet. Guppy's Versuche ergaben, daß bei der Fruchtreife die äußeren Schichten der Frucht pulverulent werden und die Frucht selbst aufbricht, so daß die Samen frei werden. Diese sind nicht schwimmfähig.

3. Verbreitung durch den Wind. Eine Anzahl von Gattungen besitzt geflügelte Früchte, die durch den Wind verbreitet werden können. Bei *Ventilago* liegt dieser Flügel oder Anhang, der aus dem sterilen oberen Teil des Ovars entsteht, in der

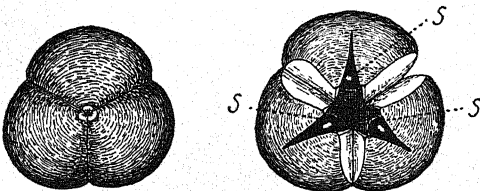


Fig. 12. Fruchtkapsel von *Colubrina ferruginosa* Brongn., links geschlossen, rechts aufgesprungen, jeweils von oben gesehen. s = Samen. — Original.

Längsachse der Frucht (Fig. 42 A), bei *Paliurus* ist er quer gestellt (aus dem Griffelgrunde entstanden), Fig. 33. In anderen Fällen weisen die Früchte mehrere längsverlaufende Flügel auf, die beim Auseinanderfallen der Teilfrüchte spalten und diese mit ihren Hälften umsäumen (*Gouania*, Fig. 48, *Crumenaria*, *Reissekia*). Die Früchte der meisten *Gouania*-Arten haben drei Flügel, die in der Verlängerung der Septen nach außen liegen. Sie spalten sich längs, so daß jeder der drei Samen gewöhnlich zweiflügelig ist infolge des anhaftenden Perikarpdrittels. Jeder Samenflügel entspricht der Spalthälfte eines Perikarpflügels. Bei zwei *Gouania*-Arten aus Madagaskar und einer aus Brasilien sind die Flügel nicht entwickelt. Bei diesen Arten geht die Frucht wahrscheinlich nur auf und die Samen fallen heraus. Ridley führt die weite Verbreitung der Gattung *Gouania* auf die Flügelfrüchte zurück.

Die geflügelten Früchte von *Ventilago* rechnet C. v. Wahl (vgl. Untersuchungen über den anatomischen Bau der geflügelten Früchte und Samen, in *Biblioth. botanica*

Heft 40 (1897) 11 ff.) zum *Fraxinus*-Typus. Der Typ hat nur geringe Verbreitung, es gehören zu ihm außer den Früchten von *Fraxinus* und *Ventilago* noch die von *Liriodendron* (*Magnoliaceae*), *Isatis* (*Cruciferae*) und *Plenckia* (*Celastraceae*). Dingler nennt die Flügel Früchte dieses Typs „länglich-plattenförmige Organe mit einer belasteten Kurzkante“ (= die Seite, an der der Same liegt). Die Leistungsfähigkeit zum Fluge in der Luft ist bei Früchten dieser Art nicht groß (kleiner als die bei *Acer*). Eine kurze Beschreibung der *Ventilago*-Frucht findet sich bei Wahl a. a. O. S. 12. — Für *Ventilago malaccensis*, eine klimmende Pflanze, wurde beobachtet, daß bei einer Wuchshöhe von 20 m die Samen 32 m weit durch den Wind fortgetragen werden. Der apikale Flügel der Frucht von *Ventilago oblongifolia* versetzt die Frucht während des Abwärts-schwebens in eine drehende Bewegung. — Bei *Smythea macrocarpa* und *S. lancifolia* (Arten der malaiischen Halbinsel) zeigt die Basis der geflügelten Frucht eine Drehung, so daß sie im Fallen ebenfalls rotiert. — Marloth (Fl. South Africa II, 2 (1925) 164) sagt, daß, wenn sich die drei Fruchtsegmente von *Phyllica* trennen, die Samen durch Windstöße herausgeschleudert werden.

4. Verbreitung durch Meeresströmungen oder durch fließendes Wasser. Diese Verbreitungsart kommt bei den Rhamnaceen nur wenig in Betracht. Die trockenen Früchte von *Rhamnus catharticus* sind sechs Tage schwimmfähig, frische Früchte von *Rhamnus frangula* 14 Tage. Diese Fähigkeit fällt aber gegenüber der Verbreitung der *Rhamnus*-Samen durch Vögel, welche die Beeren fressen, kaum ins Gewicht. — Die Früchte von *Smythea pacifica* und *Colubrina asiatica* können nach Ridley durch Meeresströmungen verbreitet werden. Derselbe Autor nimmt an, daß letztere Gattung durch marine Trift von Amerika nach Polynesien gelangt sei, weil den polynesischen verwandte Arten in Amerika vorkommen. Als gesichert wird man diese Auffassung noch nicht betrachten können, da die Vorgeschichte der Arten in paläogeographischer Hinsicht zu wenig bekannt ist.

Morphologische Besonderheiten bei den Früchten der Rhamnaceen. Auf der dorsalen Medianlinie der Karpelle sind bei zahlreichen *Ceanothus*-Arten karinale Erhebungen in Gestalt von Leisten oder Rippen ausgebildet, in einigen Fällen (z. B. *C. jepsonii* Greene) tritt auf der Karinal-Linie ein dornartiger Fortsatz auf. — Die Flügelbildungen der *Gouanieae* entstehen kommissural aus den beiden aneinandergrenzenden Karpellseiten. Der Flügel am Scheitel der Ventilagineen-Früchte geht aus dem oberen, sterilen Teil des Ovars hervor. — Bei den zahlreichen dreikarpelligen Trockenfrüchten, die als Spaltfrüchte in Kokken zerfallen, erfolgt die Trennung der Teilfrüchte septizid, außerdem springen diese noch an der Bauchnaht (und in einem Teil der Karina, hier also lokulizid) auf, so bei *Ceanothus*, *Colubrina*, *Helinus* usw.; siehe die Beschreibungen der einzelnen Gattungen. Ähnliche Verhältnisse liegen bei den Euphorbiaceen vor.

In den Fruchtkernen von *Rhamnus frangula* und *R. catharticus* sind die Samen nach Juel von einem dünnen, aber harten Endokarp umhüllt, welches aus der Epidermis der inneren Ovarwand und den auswärts anschließenden innersten Zell-Lagen der Karpellwände besteht. Jedenfalls sind die Fruchtkerne dieser *Rhamnus*-Arten nicht einfache Samen. Wieweit ähnliche Verhältnisse bei anderen Rhamneen mit Beerenfrüchten vorliegen, ist bisher nicht untersucht.

Bei *Rhamnus frangula* ist der Fruchtkern unten offen. Aus der Öffnung ragt ein warzenförmiger Körper (die verdickte untere Spitze des Samens). Diese Warze fehlt den Samen von *Rh. catharticus*, dagegen weist letzterer eine um die dorsale tiefe Furche gelagerte Parenchymmasse auf (Fig. 18 H). Diese soll das Enzym enthalten, unter dessen Einwirkung das in der Fruchtwand vorhandene Xanthorhamnin das Rhamnetin abspaltet.

Die Früchte von *Colubrina* sind halb-apokarpoide „Euschizokarprien“: ganze Karpelle werden zu Spaltfrüchtchen, aber die Spaltung erfolgt nicht ganz, wahrscheinlich fallen die Samen vorher heraus.

II. Samen. Manchmal besitzen die Samen der Rhamnaceen einen Arillus, der aber nur bei *Alphitonia* durch Größe auffällt und lebhaft gefärbt ist. Manche Arten von *Ceanothus* und *Colubrina* haben u. a. einen kleinen Arillus (bei *Colubrina ferruginosa* zum Beispiel rot gefärbt), *Emmenosperma* besitzt einen sehr kleinen Anhang dieser

Art und ebenso wurde für eine *Ventilago*-Art ein Arillus angegeben. Ist das Perikarp der Frucht fest und umschließt die Samen auch nach der Reife, wie es bei den Steinfrüchten der *Zizyphaeae*, bei manchen *Rhamnus*-Arten und bei den Schließfrüchten von *Ventilago* der Fall ist, so besitzen die Samen meist nur eine zarte Testa. Ist dagegen das nichtaufspringende Perikarp zart oder werden die Samen nach Aufspringen des Perikarps freigelegt (siehe Biologie der Früchte Nr. 1), so besitzen die letzteren eine derbe Schale (z. B. bei *Phyllica*, *Colubrina*, *Crumenaria*, *Reissekia*, *Talguenea*). Weberbauer nennt als Ausnahmen von dieser Regel die, soweit bekannt, zartschaligen Samen der australischen Gattungen *Pomaderris*, *Trymalium*, *Spyridium* und *Cryptandra*, deren Samen nach Aufspringen des Perikarps freiliegen. „Möglicherweise folgt hier die Keimung so rasch auf die Aussaat, daß eine schützende Hülle entbehrlich ist.“ — Das Endosperm des Samens ist nach den Untersuchungen von Weberbauer in den geprüften Fällen fast stets nur eine dünne, höchstens die Dicke des Embryos erreichende, denselben umgebende oder über den Keimblatträndern unterbrochene Schicht (Fig. 13). Es ist immer stark frei. Stark entwickelt und überdies ruminat ist das Endosperm nur bei *Reynosia*. Das Endosperm fehlt z. B. bei *Ampelozizyphus*, *Dallachya*, *Krugiodendron*, *Macrorhamnus*, *Rhamnidium*, *Schistocarpaea*, *Smythea*, *Ventilago*. Perisperm ist nie vorhanden.

Den größten Teil des stets geraden Embryos bilden die Kotyledonen, die oft deutliche Nerven erkennen lassen und fast immer breit und flach sind, so daß sie das ganze Endosperm quer durchziehen (Fig. 13) und im Samenquerschnitt rechts und links bis an die Testa heranreichen. Ihre Farbe ist gelb oder grün (letzteres z. B. bei *Rhamnus* und *Ventilago*). Ihre Reservestoffe sind fettes Öl und Aleuron; Stärke fehlt. Gekrümmte Keimblattränder kommen in der Gattung *Phyllica* vor. Durch stark gebogene Kotyledonen zeichnen sich die *Eurhamnus*-Arten aus, deren Same von einer tiefen, dorsalen Furche durchzogen wird (Abbildung bei Juel. c. Taf. 2, Fig. 20). Radikula und Plumula sind immer sehr klein, nur der Embryo von *Maesopsis* besitzt eine verhältnismäßig lange Radikula. — Die Orientierung der Raphe wechselt und kann offenbar auch in den verschiedenen Entwicklungsstadien sich ändern. Am häufigsten erscheint sie nach Weberbauer seitlich gerichtet. — Im Samen von *Rhamnus catharticus* bilden (im Querschnitt) die Partien, welche die Raphe und das dorsale Leitbündel umgeben, eine dicke Gewebemasse aus dünnwandigen Zellen.

Nach Ward ist in diesem Gewebe das für die Erzeugung der Farbe wichtige Ferment lokalisiert. Im Verlauf der Samenentwicklung verdrängt der Nuzellus allmählich das innere Integument mit Ausnahme von dessen innerster Schicht, die wie eine Epidermis den Nuzellus umgibt. In seiner Weiterentwicklung verdrängt das Endosperm seinerseits das Nuzellusgewebe bis auf einige Zellschichten.

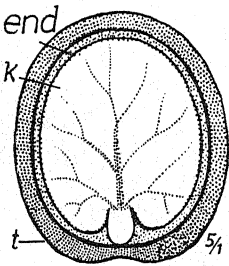


Fig. 13. *Colubrina texensis* A. Gray, Längsschnitt des Samens, t Samenschale, end Endosperm, k Embryo. — Aus E. P. 1. Aufl. III, 398 Fig. 196.

Die anatrophe Samenanlage steht bei *Rhamnus catharticus* aufrecht und im Verhältnis zu ihrer Plazenta ungefähr epitrop (Drehung des Funikulus zum Körper der Samenanlage im Längsschnitt entgegengesetzt dem Uhrzeigersinn bei links von der Samenanlage angenommener Plazenta). In Wirklichkeit wird durch die Bezeichnung „epitrop“ die Sachlage nur relativ gekennzeichnet, weil räumliche Verhältnisse vorliegen, während sich das Wort „epitrop“ auf eine Ebene bezieht. Geht man von der Tatsache aus, daß die Gerade, welche im Querschnitt senkrecht zur Mittellinie der Plazenta, mithin zur Ansatzstelle der Samenanlagen, steht, mit der Mittellinie der Samenanlagen (ebenfalls im Querschnitt des Ovars) einen Winkel von ungefähr 45° bildet (vgl. Fig. 8), so ist die Samenanlage als halb pleurotrop zu bezeichnen. Geht man aber vom Ansatz des Funikulus aus, der seitlich vom Plazentarscheitel etwas nach rückwärts gewendet liegt, so kann die Samenanlage als rein epitrop

aufgefaßt werden. — Der Funikulus, der von der Plazenta ausgeht, verläuft jedenfalls auswärts und macht eine Drehung von 45° nach außen aufwärts, bevor er sich rein nach aufwärts richtet.

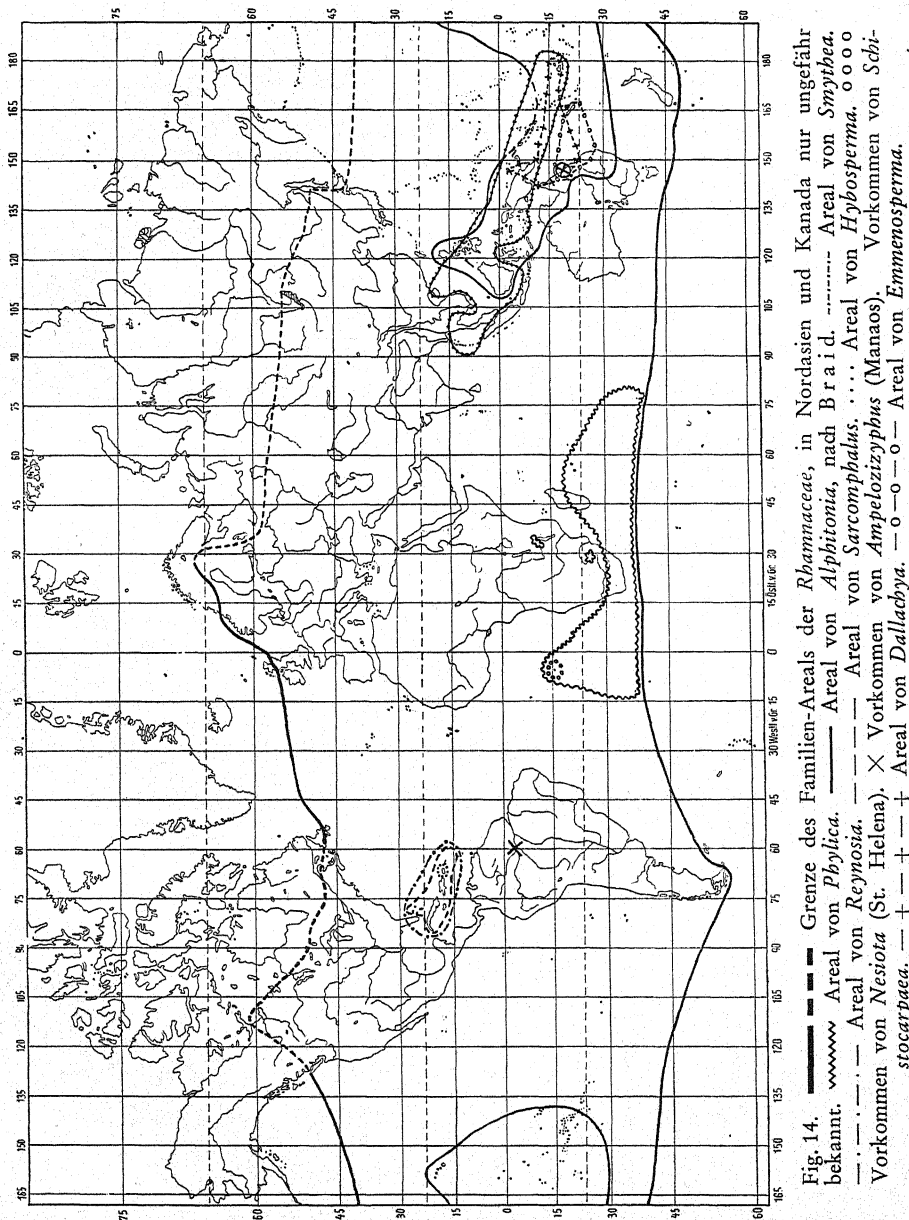
Ein etwas anderes Bild ergibt sich für *Rhamnus chlorophorus*. Hier liegt das Leitbündel des Funikulus (im Querschnitt des Ovars) nicht ungefähr median im Fruchtfach, sondern stärker gegen den Mittelteil der Plazenta hin verschoben (siehe Juel l.c. Fig. 1 b). Der Funikulus liegt also nicht unter der senkrecht auf dem Querschnitt stehenden Symmetrieebene, welche die Samenanlage in zwei gleiche Längshälften teilt. Die Spitze der Samenanlage mit der Mikropyle liegt nicht über dem Funikularansatz, sondern seitlich, die Samenanlage hat eine Drehung ausgeführt. Ähnliche Verhältnisse finden sich bei den dreifächerigen Ovarien von *Rhamnus catharticus* und *Ceanothus americanus*.

Die Bilder der Längsschnitte durch die Fruchtknoten Fig. 7 A—N, die aus der 1. Auflage übernommen wurden, würden schließen lassen, daß die Samenanlagen bei einer Anzahl von Rhamnaceen-Gattungen apotrop sind. Bisher ist jedoch meist Epitropie oder annähernde Epitropie (Epitropie-Pleurotropie) bei den Rhamnaceen sicher nachgewiesen. Die Angaben, daß die Samenanlagen von *Reynosa* und *Rhamnidium glabrum* apotrop seien, bedürfen der Nachprüfung. Vergl. übrigens das Bild 18 E.

Geographische Verbreitung. Das Areal der Rhamnaceen ist ein die ganze Erde umschließendes „Breitgürtel“-Areal und umfaßt annähernd alle Gebiete, deren Klima das Gedeihen von Holzgewächsen ermöglicht. In seinem Umfang entspricht es ungefähr dem der Lythraceen und der Hydrocharitaceen. — Die Nordgrenze fällt zum größten Teil in die Zone zwischen dem 50. und 55. Breitengrad. In Lappland wird der Polarkreis ein wenig nach Norden überschritten, in Kanada der 60. Breitengrad bei 110 bis 115° westl. Länge. Die Nordgrenze in Eurasien zieht, soweit bekannt, vom Ladogasee in ziemlich gerader Richtung bis zur Breite von Mittel-Sachalin (ohne Sachalin selbst). In Island, Grönland und Kamtschatka kommen keine Rhamnaceen vor. Auf der Südhalbkugel werden überall die südlichsten Teile der Kontinente und die südlich vorgelagerten Inseln erreicht (Feuerland, Kapland, Tasmanien, Neuseeland), außerdem findet sich eine *Phyllica*-Art auf den Gough-Inseln und Neu-Amsterdam (näheres siehe S. 96). In Mittelafrika und dem nördlichen Südamerika sind die Rhamnaceen nur schwach vertreten. — Die größte Tribus, die der *Rhamneae*, besiedelt fast das ganze Areal der Familie mit Ausnahme des außertropischen Südamerikas; besonders viele Arten finden sich im südlichen Ostasien, in Kalifornien (*Ceanothus*), in Australien und Kapland. — Die *Zizyphaeae* haben ebenfalls ein Gürtelareal, aber ein schmäleres als die *Rhamneae*. Sie erreichen z. B. im Mittelmeergebiet ihre Nordgrenze, sind in Afrika, dem außertropischen Südamerika und in Australien nur spärlich vertreten und fehlen in Mittel- und Südastralien, sowie in weiten Teilen des pazifischen Gebiets. (Viele Arten in Westindien, Südasien, Indomalesien.) — Die *Ventilagineae* sind paläotropisch: Westafrika bis Ostindien, Indomalesien bis Philippinen, Ostaustralien, Neukaledonien, Fidschi-Inseln. Ihr Arealtyp schließt an den lemurischen mit östlicher Erweiterung an. — Die *Colletieae* besiedeln das extratropische Südamerika, besonders den westlichen Teil, dazu mit *Adolphia* mexikanisch-kalifornische und benachbarte Gebiete, sowie die Südisel von Neuseeland und Südost-Australien mit Tasmanien. Ihr Areal ist also vorwiegend austral-antarktisch. — Das Areal der *Gouanieae* endlich bildet einen Schmalgürtel in allen Tropengebieten (mit Ausnahme der Inseln im südlichen Teil des Pazifik) und reicht hier und da in subtropische Gebiete hinein.

Diese Aufstellung zeigt: die größte Tribus, welche die ursprünglichsten Typen enthält (*Rhamneae*), hat ein großes Breitgürtelareal. Von den unstreitig abgeleiteten Tribus haben die *Colletieae* ein austral-antarktisches, die *Ventilagineae* ein makrolemurisches Areal. Beide Gebiete liegen im Süden der großen Festländer, „vikariieren“ sozusagen und entsprechen ehemaligen Kontinenten, was insofern merkwürdig ist, als man bei abgeleiteten Gruppen nicht erwartet, sie in geologisch bereits zurückliegenden Gebieten anzutreffen. Die dritte abgeleitete Tribus, die der *Gouanieae*, nimmt arealmäßig einen tropischen Schmalgürtel ein. Es wird von Wichtigkeit sein festzustellen, wie diese Verhältnisse bei anderen Familien liegen. — Unter den *Rhamneae* bewohnen die meisten der stark abgeleiteten Typen, mit unterständigem Ovar, südliche (Australien und Kapland) und tropische Gebiete. Die im Blütenbau ursprünglichste Gattung der *Rhamneae*, *Sageretia*, hat ein disjunktes Areal in den Tropen und Subtropen von Südasien und Amerika. Dasselbe ist der Fall bei der im Blütenbau primitivsten *Zizyphoe* (*Berberchia*), von der die Mehrzahl der Arten in Südostasien, eine dagegen in Nordamerika vorkommt.

Einteilung der Gattungen nach dem Vorkommen. (R bedeutet im folgenden *Rhamneae*, Z *Zizyphaeae*, V *Ventilagineae*, C *Colletieae*, G *Gouanieae*).



I. Gattungen mit großem Gürtelareal.

- Gemäßigte und subtropische Zonen, seltener Tropen. Fehlt in Australien, Polynesen und dem südlichen Südamerika, nur vereinzelt in Amazonien, spärlich im extra-mediterranen Afrika; Hauptentwicklungsgebiet im außertropischen Eurasien; weitest verbreitete Gattung der Familie: *Rhamnus* (R.).
- Lücken-Gürtelareal (mit pazifischer Lücke); Ostasien bis Mittelmeergebiet, Indomalesien, Neu-Guinea, Nordaustralien, Kapverdische

Inseln, tropisches und südliches Afrika; Amerika (Mexiko südlich bis Nordargentinien, Südbrasilien und Paraguay, Westindien); die meisten Arten in Indomalesien: *Zizyphus* (Z).

- c) Tropisches Gürtelareal, hier und da auch anschließende subtropische Gebiete: *Gouania* (G).
- d) Tropisches Lücken-Gürtelareal (Lücke im ganzen Westafrika und in Europa); tropisches Amerika und Westindien, wärmeres Nordamerika; Ostindien-Malesien, tropisches Australien, pazifisches Gebiet, Hawaii, tropisches Ostafrika und Mauritius: *Colubrina* (R).

II. Disjunkte Areale (Asien-Amerika).

- a) [Süd- und Ostasien, Arabien — Eritrea] ↔ [südl. Nordamerika, Mittelamerika, im westl. Südamerika südl. bis Peru, Ecuador und Nordargentinien]: *Sageretia* (R).
- b) [Indien-Ost- u. Südafrika-Madagaskar] ↔ [Westindien, Brasilien, Peru-Ecuador, Bolivia, Nordargentinien, Galapagos-Inseln]: *Scutia* (R).
- c) [Ost- und Südasiens, Neukaledonien] ↔ [Atlantisches Nordamerika (eine Art)]. Fehlt in weiten Teilen Ostindiens, Malesiens, in Australien und Neuguinea: *Berchemia* (Z).

III. Gattungen mit weniger weiter Verbreitung.

- a) Eurasiatisches Gebiet. Süd-Europa bis Japan: *Paliurus* (Z).
- b) Asiatische Gebiete. China-Korea, Japan: *Hovenia* (R); China-Japan: *Berchemiella* (Z); China-Indochina: *Chaydaia* (Z).
- c) Erweitert-lemurische Gebiete. Westafrika, Madagaskar, Ostindien, Indomalesien, Philippinen, Südchina, Ostaustralien, Fidschi-Inseln, Neukaledonien: *Ventilago* (V); Ost- und Südafrika, Madagaskar, Arabien-Ostindien: *Helinus* (G).
- d) Malesisch-südasiatisch-westpazifisches Gebiet. Hinterindien, Siam, Hainan, Fidschi-Inseln: *Smythea* (V); Malesien, Nord- und Ostaustralien, Polynisien-Hawaii, Neukaledonien, Fidschi-Inseln: *Alphitonia* (R).
- e) Afrikanische Gebiete. Tropisches Afrika, Madagaskar: *Lasiodiscus* (R); Tropisches Afrika bis Uganda östlich: *Maesopsis* (Z); Eritrea: *Tzellemtinia* (R); Abessinien: *Lamellisepalum* (Z); Mossambique und Eritrea: *Phyllogeiton* (Z); Nord-Madagaskar: *Macrorhamnus* (R); Südliches Südafrika, Nyassa-Seegebiet, Madagaskar, Maskarenen, St. Helena, Tristan da Cunha, Gough-Insel, Neu-Amsterdam: *Phyllica* (R); Kapland und Natal: *Noltea* (R); St. Helena: *Nesiota* (R).
- f) Amerika. 1. Nord- und mittelamerikanische Gebiete, die letzten Gattungen übergreifend nach Südamerika. Gemäßigtes Nordamerika (besonders Kalifornien), südlich bis Guatemala: *Ceanothus* (R); Mexiko und anliegende Gebiete (Kalifornien, Texas, Arizona): *Adolphia* (C); Mexiko, Neumexiko, Texas: *Microhamnus* (Z); Mexiko, Süd-Kalifornien, West-Texas: *Condaliopsis* (Z). — Überleitend zu Westindien: Mittelamerika (Mexiko und angrenzende Teile der Vereinigten Staaten), Cuba, Haiti: *Karwinskia* (Z). — Überleitend zu Südamerika: Wärmere Teile Nord- und Südamerikas (südlich bis Chile und Argentinien): *Condalia* (Z); Mittelamerika (Mexiko, Costarica), Brasilien, Peru: *Cormonema* (R). — 2. Westindische Gebiete: Antillen, Bahama-Inseln, Süd-Florida: *Reynosa* (Z); Süd-Florida, Antillen, das Festland an zwei Stellen berührend: *Krugiodendron* (Z); Antillen: *Hybosperma* (R); Antillen, Bahama-Inseln: *Auerodendron* (Z); Antillen: *Sarcomphalus* (Z); Cuba: *Doerpfeldia* (Z). — Überleitend zu Südamerika: Brasilien, Bolivia, Peru, Paraguay, Panama, Cuba, Jamaika: *Rhamnidium* (Z). — 3. Brasilianische Gebiete: Brasilien, Nordost-Argentinien: *Crumenaria* (G); Mittleres Amazonien: *Ampelozizyphus* (Z); Süd- und Südost-Brasilien: *Reiskeia* (G). 3a. Bolivia: *Kentrohamnus* (C). — 4. Meist außertropisch-südamerikanische Gebiete: *Colletia* (C); Chile, Bolivia, Patagonien: *Trevoa* (C); Chile, Peru: *Reta-*

nilla (C); Chile: *Talguenea* (C). — Überleitend zur nächsten Gruppe: Außertropisches (meist andines) Südamerika: eine Art in Südost-Australien, eine in Neuseeland: *Discaria* (C).

- g) Australische Gebiete. Ost-, Süd- und Westaustralien, Neuseeland: *Pomaderris* (R); Außertropisches Australien: *Cryptandra* (R); *Spyridium* (R); West- und Südaustralien, Victoria: *Trymalium* (R); Westaustralien: *Siegfriedia* (R); Ostaustralien, Nordost-Neuguinea, Fidschi-Inseln: *Dallachya* (Z); Ostaustralien, Neukaledonien: *Emmenosperma* (R); Queensland: *Schistocarpaea* (R).

- h) Hawaii: *Pleuranthodes* (G).

Fossile Rhamnaceen. Hierüber wären die Angaben bei den Gattungen *Paliurus* (mit *Paliurinella*), *Zizyphus*, *Berchemia*, *Rhamnus*, *Ceanothus* und *Pomaderris* zu vergleichen.

Palibin a. a. O. (1937) erwähnt ferner für ein transkaukasisches Gebiet aus dem Pliozän (?) z. B. *Rhamnus gaudini* Heer, *Rh. decheni* O. Weber, *Rh. rectinervis* Heer, *Rh. winogradowii* Palibin, *Rh. graeffii* Heer; *Paliurus martyi* Laur.; *Sageretia caucasica* Palibin; *Berchemia volubilis* DC. (letztere eine rezente Art!); für Südarmenien gibt der gleiche Autor (S. 171) an: *Paliurinella paffenholzii* Palibin, von *Paliurus* durch die umgekehrt eiförmigen Blätter unterschieden. Aus oberen Kreideschichten Nordamerikas nennt z. B. Berry a. a. O. *Eorhamnidium* Berry (nahe verwandt mit *Rhamnidium*) in zwei Arten; ferner *Zizyphus lamarensis* Berry, *Z. laurifolius* Berry, *Paliurus upatriensis* Berry und *Rhamnus tenax* Lesq.

Fossile Hölzer, die im Bau solchen der Rhamnaceen ähneln, haben Felix und Penhallow (siehe Literatur S. 10) unter dem Namen *Rhamnacinium* beschrieben: z. B. *R. affine* Felix, wahrscheinlich aus dem Eozän, von der Halbinsel Apscheron am Kaspischen Meer; *R. radiatum* Felix, aus dem „Neogen“ des Yellowstone-Parks in den Vereinigten Staaten.

Über die Funde in der deutschen Braunkohle hat F. Kirchheimer l. c. eine Übersicht gegeben: danach fanden sich Blattreste, die zu *Rhamnus* gestellt werden, z. B. in den Dysodilen des Siebengebirges und Fichtelgebirges, aber auch in der Braunkohle von Rixhöft bei Danzig und in den Begleitschichten der oberbayrischen Pechkohle, ferner im Ton von Kreuzau bei Düren, alle genannten Fundstätten im Ober- bis Mittel-Oligozän. Man schließt auf die Zugehörigkeit zu *Rhamnus* nicht nur wegen der Blatt nervatur, sondern auch wegen der vorgefundenen Dornen. — Früchte mit einem Flügelsaum, welche an die von *Paliurus* erinnern, fanden sich in den Blättertonen über dem Niederlausitzer Oberflöz. Weitere früher zu *Zizyphus* und *Paliurus* gestellte Blattreste aus ähnlichen Schichten sind sehr unsicher.

Menzel äußert sich über die fossilen Rhamnaceen a. a. O. 1921 S. 388 in folgendem Sinne: Arten von *Paliurus* werden angeführt aus Nordamerika (seit der jüngeren Kreide), aus Europa und den arktischen Ländern (in tertiären Schichten); soweit Fruchtreste vorliegen, erscheint das Vorkommen bewiesen, die hierher gezogenen Blätter sind nur zum Teil eindeutig bestimmbar. *Zizyphus*, zuerst im Eozän Frankreichs und Englands angetroffen, war in verschiedenen Formen verbreitet im Oligozän und Miozän Europas bis zum Samlande nordwärts, sowie des atlantischen und pazifischen Nordamerikas (Blätter, Steinkerne); Blütenreste unsicher. *Berchemia*-ähnliche Blätter im Oligozän und Miozän Süd- und Mitteleuropas und der nördlichen Vereinigten Staaten. Die zu *Rhamnus* gestellten Blüten, Früchte und Blätter sind zum Teil zweifelhaft. Die ältesten Reste entstammen der nordamerikanischen Kreide, dann im ganzen Tertiär: manche Formen gleichzeitig in Europa, Nordamerika und Grönland. Der größte Formenreichtum im Miozän, währenddessen auch in Sibirien und der Mandschurei; eine Art aus dem Tertiär Javas. In quartären Ablagerungen Deutschlands, Dänemarks, Frankreichs und Madeiras sind lebende Arten enthalten. *Ceanothus*: zwei Arten aus dem Tertiär des Rheinlands und Javas nach Blattresten angegeben, sind zweifelhaft.

F. Kirchheimer stellte dem Verf. 1939 in dankenswerter Weise folgende Angaben zur Verfügung: „Von Rhamnaceen werden aus kretazeischen Schichten besonders nach Blattabdrücken die Gattungen *Ceanothus*, *Paliurus*, *Rhamnites*, *Rhamnus*

und *Zizyphus* angegeben. Der größte Teil der betreffenden Reste stammt aus der Kreide Nordamerikas. Nach den gewöhnlich erhaltenen Merkmalen können aber die Rhamnaceenblätter nicht bestimmt werden, so wahrscheinlich ihre Deutung im Einzelfall auch sein mag. Dies gilt auch für die große Zahl der tertiären Blattformen, die vorwiegend auf *Berchemia*, *Paliurus*, *Rhamnus* und *Zizyphus* bezogen werden. Ich verweise auf meine Darstellung der Cornaceen (Catalogus Fossilium, Pars 23), in der die Konvergenz der auf *Cornus* und *Rhamnus* (*Rhamnites*) bezogenen Blattfossilien durch die Synonymie belegt ist. Sicherlich befinden sich unter den auf die Rhamnaceen bezogenen Blattfunden Reste der Familie. Sie können aber im Einzelfall nicht von den Resten der ähnlich beblätterten Gattungen anderer Zugehörigkeit unterschieden werden. Insbesondere ist auch das Vorkommen der Rhamnaceen während der oberen Kreide wahrscheinlich, aber nicht bewiesen. Über die Rhamnaceenhölzer vgl. Edwards, im Foss. Catalogus II, Pars 17 (1931). Ihre Zugehörigkeit scheint mir ebenfalls nicht sicher begründet. — Von den Rhamnaceenfruchtesten sind die angeblichen *Zizyphus*-Steinkerne aus dem deutschen Alttertiär (*Z. pistacina*) Mastixioideen-Reste (vgl. Bot. Jahrb. (1935) 50 ff.; Beih. Bot. Centralbl. Abt. B. (1938) 340 ff.; Fossil. Catalogus Pars 23). Unter den *Paliurus*-Fruchtfossilien dürften sich sichere Reste befinden; bestimmt gilt diese Ansicht für *P. nipponicus* aus dem jüngsten Tertiär Japans (Jap. Journ. Bot. 1937, S. 324, Taf. 8 non 9). Auch aus dem Jungtertiär Europas sind Rhamnaceen-Fruchtfossilien verschiedener Gattungen bekannt. Jedoch sind nicht alle Deutungen berechtigt und müssen sämtlich geprüft werden. So hat sich z. B. ein angeblich von einer neuen Gattung stammender Rest aus dem Pliozän der Niederlande als *Symplocos*-Fruchtfossil herausgestellt (Centralbl. f. Mineralogie etc., Abt. B (1939) 345 ff.).“

Nach all dem macht es den Eindruck, daß Arten mit Rhamnaceen-ähnlichen Blättern im Tertiär auf der Nordhemisphäre recht verbreitet waren. Die Zuteilung der fossilen Funde zu rezenten Gattungen ist, wenn nicht gleichzeitig gut erhaltene Früchte vorliegen, hypothetisch.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die nächsten Verwandten der Rhamnaceen sind die *Vitaceae*. In dieser Annahme stimmen alle Systematiker überein. Die Rhamnaceen unterscheiden sich von den Vitaceen teilweise durch ihre kleineren Petala, die innen vielfach gekielten Sepalen, das in vielen Fällen gegenüber dem Achsenbecher halbunterständige oder unterständige Ovar, den meist stark entwickelten Achsenbecher, durch das Vorhandensein eines derben Endokarps, den großen Embryo und die niemals gelappten oder zusammengesetzten Blätter. Die Vitaceen haben im Gegensatz zu vielen Rhamnaceen stets Beerenfrüchte, sehr reichliches Nährgewebe und einen kleinen oder sehr kleinen Embryo. Besonders nahe steht die Unterfamilie der *Gouanieae* und hier besonders die Gattung *Gouania* den Vitaceen. Es sind nämlich bei den Gouanieen Ranken entwickelt, welche, ebenso wie bei den Vitaceen, Blütenstandsachsen entsprechen. Ferner weist die Gattung *Ampelozizyphus* gewisse Annäherungen an die Vitaceen auf (vgl. S. 87), bleibt aber wegen ihrer Kapselfrucht bei den *Rhamneae*.

Es fragt sich, ob die Rhamnaceen, wie die *Rhamnales* überhaupt, mit einer stammesgeschichtlich älteren, primitiveren Familie (mit oberständigem Ovar, ohne Achsenbecher) in Beziehung gebracht und von dieser abgeleitet werden können. Als mutmaßliche Verwandte in diesem Sinne sind in Betracht gezogen worden: 1. die *Celastraceae*. Mit diesen wurden die Rhamnaceen früher in der Gruppe der *Frangulinae* vereinigt. Die *Celastraceae* haben jedoch episepale Stamina, nicht wie die Rhamnaceen epipetale. Die Ovarfächer enthalten meist zwei, seltener nur eine Samenanlage. Das Ovar selbst ist meist oberständig, sehr selten halbunterständig. Die Samenanlagen der Celastraceen werden als apotrop angegeben (was für die Rhamnaceen nicht zutrifft) und haben meist einen deutlichen, großen Arillus (bei den Rhamnaceen ist er selten und meist sehr klein). Die Übereinstimmung zwischen beiden Familien besteht außer im allgemeinen Blütenbau (Diskus, Anordnung der Organe auf breitem Receptaculum) in der basalen Plazentation der Samenanlagen. — 2. Die *Oliniaceae*, von Baillon den Rhamnaceen zugezählt, haben nicht wie diese eine grundständige, aufrechte, sondern zwei oder drei zentralwinkelständige, ± hängende

Samenanlagen in jedem Fruchtknotenfach, ferner nicht flache oder nur an den Rändern gebogene, sondern unregelmäßig gefaltete Kotyledonen. Das Ovar ist drei- bis fünffächerig, unterständig. Von einer näheren Verwandtschaft mit den Rhamnaceen kann demnach keine Rede sein, obwohl die Oliniaceen Achsenbecher und epipetale Stamina aufweisen. — 3. Die *Heteropyxidaceae*, die Hutchinson zu den *Rhamnaceae* stellt, besitzen zwar Achsenbecher und epipetale Stamina, aber jedes Ovarfach enthält an einer dicken, zentralwinkelständigen Plazenta zahlreiche Samenanlagen. (Die Blätter sind durchsichtig punktiert). Ein näherer Zusammenhang zwischen Rhamnaceen und Heteropyxidaceen läßt sich daher nicht begründen. — Nach Lösung der drei Teilfrüchte bleibt bei den *Gouanieae* (*Gouania*, *Reissekia*, *Crumenaria*, nicht bei *Helinus*) eine kleine, zentrale Säule stehen. Dieselbe Erscheinung finden wir bei einer Anzahl von Euphorbiaceen, Rutaceen, Geraniaceen, Oxalidaceen, Malvaceen, Sapindaceen (*Serjania*, *Thouinia*, *Cossignia*), ohne daß sich bei den sonstigen Unterschieden daraus eine engere Verwandtschaft mit diesen Familien ableiten ließe.

Demnach kann man nicht sagen, daß eine nähere Beziehung der Rhamnaceen zu einer älteren Familie nachweisbar ist, am ehesten ist ein Zusammenhang mit den Celastraceen anzunehmen. Ein Punkt verdient noch Erwähnung: Bei einer Anzahl Rhamnaceen (Arten von *Ceanothus*, *Colubrina*, *Phyllica*, *Discaria*, *Helinus* und wohl noch anderen Gattungen) zerfällt die Frucht septizid in drei Teilfrüchte (Kokken). Schizokarpie führt also zur Apokarpie und die einzelnen Kokken springen außerdem an der Innen- und Oberkante, d. h. also an der Bauchnaht auf, wie es die Balgfrüchte tun. Diese Erscheinung finden wir außerdem bei Euphorbiaceen, Brunelliaceen, Sterculiaceen, Rutaceen (*Xanthoxyleae*, *Diosmeae*, *Cuspariae*, *Boronieae*, *Ruteae*), Zygophyllaceen, Loganiaceen (*Spigelia*) und bei gewissen Staphyleaceen (*Euscaphis*). Letzterer Fall ist in diesem Zusammenhang von Interesse: zwar unterscheiden sich die fraglichen Staphyleaceen von den Rhamnaceen durch epise pale Stamina und mehrsamige Ovarfächer, sowie eine gewisse Trennung der Griffel im unteren Teil. Dagegen stimmt der Blütenlängsschnitt der Zizyphee *Berchemia*, als der im Blütenbau (nicht im Fruchtbau) ursprünglichsten Rhamnacee, die ein oberständiges Ovar und keinen den Achsenbecher auskleidenden Diskus besitzt, im Bau des Rezeptakels, der Ovarstellung und dem freien Diskusraum mit dem von *Euscaphis* weitgehend überein. Vgl. Fig. 144 a in E. P., 1. Aufl. III. 5, 261. Bei der Staphyleaceen-Gattung *Huertia* ist ferner nur eine Samenanlage in jedem Fach vorhanden. (Allerdings haben die Staphyleaceen fast immer gefiederte Blätter.)

Alles zusammengenommen, macht es den Eindruck, daß die Rhamnaceen sich frühzeitig aus einem alten Verwandtschaftskreis abgezweigt haben, aus dem auch die Celastraceen und die Staphyleaceen hervorgingen. Da sich deutliche Anklänge an die Reihen der *Celastrales*, entferntere an die der *Terebinthales*, *Gruinales*, *Columniferales* und *Tricoccae* finden, besteht keine Veranlassung, die Stellung der Rhamnaceen im System gegen die bisher angenommene wesentlich zu verändern.

Im Mezschen Stammbaum erscheinen die Rhamnaceen über den Celastraceen und diese über den *Tricoccae*, während alle anderen Familien der benachbarten Reihen auf Seitenästen angeordnet sind. Vgl. F. H. ö f f g e n, Serodiagnost. Untersuchungen über die Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb des Columniferen-Astes, in Bot. Archiv I (1922) 81 ff., insbes. S. 98.

Nutzen. Die Rinden, Blätter oder Früchte von zahlreichen *Rhamnus*-Arten spielen als Abführmittel eine Rolle in der Heilkunde vieler Völker. Es seien genannt: *Rh. frangula* L. Die Rinde ist in Deutschland, Österreich und der Schweiz officinell als *Cortex Frangulae*, früher wurden auch die Beeren („Schießbeeren“) als Abführmittel benutzt. *Rh. catharticus* L. liefert *Syrupus Rhamni cathartici* (officinell in Deutschland und der Schweiz), früher als *Fruct. Rhamni cathartici* oder *Baccae spiniae cervinae* in der Heilkunde verwendet. — *Rh. purshiana* DC., aus Nordamerika, liefert die *Cascara sagrada* (= geheiligte Rinde), in den letzten Jahrzehnten (in größerem Maßstabe seit 1883) nach Europa eingeführt. A. I. Schwarz, Activity of extracts from the bark, twigs and wood of *Rh. purshiana*, in Proceed.

Internat. Congr. of Plant Sciences, Ithaka 1926, II (1929) 1391—1394. — G. D. Beal, Some notes on the constituents of Cascara sagrada and other cathartic drugs; ebenda 1395—1397.

Aus Blättern, Rinde und getrockneten, unreifen Früchten verschiedener *Rhamnus*-Arten gewinnt man gelbe und grüne Farbstoffe. Wichtig sind besonders die sogenannten Gelbbeeren. Man unterscheidet: 1. Französische Gelbbeeren, Avignonkörner, Früchte von *Rhamnus infectorius* L. (als Beimengung solche von *Rh. saxatilis*). 2. Persische Gelbbeeren, Früchte von *Rh. oleoides*; besonders geschätzt. 3. Ungarische Gelbbeeren, Gemische der Früchte von *Rh. catharticus* L. und *Rh. saxatilis* L. 4. Levantinische und türkische Gelbbeeren, Früchte von *Rh. infectorius* L. und *Rh. saxatilis* L. Hierher gehören auch die syrischen Gelbbeeren aus dem Hinterland von Alexandrette. Die Ausfuhr betrug 1910/11: 428 255 kg. 5. Griechische Gelbbeeren, von *Rh. graecus* Boiss. et Reut. 6. Deutsche Gelbbeeren, Kreuzbeeren, von *Rh. catharticus* L. 7. Spanische Gelbbeeren, von *Rh. saxatilis* L. und *Rh. infectorius* L. 8. Italienische Gelbbeeren, von *Rh. infectorius* L. (Sogenannte „chinesische Gelbbeeren“ stammen nicht von Rhamnaceen, sondern von *Gardenia*-Arten.)

Während früher die Beerenernten Persiens, Frankreichs, Spaniens und Ungarns ziemlich bedeutend waren, kommen heute nur noch die der asiatischen Türkei in Frage (*Rh. saxatilis*, *Rh. oleoides*, *Rh. amygdalinus*). Die Gelbbeeren sind etwa erbsengroß, runzlig und hellgrün, in den Einfuhrhäfen werden Mengen von 10—20 000 kg zum Verkauf angeboten. — Näheres in Wiesners Rohstoffe des Pflanzenreichs, 4. Aufl. I (1927) 271, 377 (Bearbeitung von R. Hofmann), einem Werk, dem auch die obigen Angaben entnommen sind. Mit Chrom-, Aluminium-, Eisen- und Zinnbeizen erhält man mittels der Gelbbeerenextrakte rotbraune, orangene, olivbraune, olivschwarze und goldgelbe Farbtöne. Die Verwendung der Gelbbeerenfarbe erstreckt sich auf den Druck von Baumwollzeugen, auf die Färbung von Wolle, Leder, Papier und Konditoreiwaren. Die alte Bezeichnung „Schüttgelb“ für den Farbstoff der Gelbbeeren (siehe indes unten) ist euphemistisch („Schieltgelb“ = Exkrementgelb). Die jährliche Produktion für die Früchte von *Rh. catharticus* L. wurde 1927 auf 300 000—400 000 kg geschätzt. — Gelbbeerenlack (Kreuzbeerenauszüge mit Aluminiumsulfat gefällt, mit Zinn-, Kupfer- oder Eisensalzen verschiedenfarbig nuanciert), eigentliches Schüttgelb, findet nach R. Hofmann noch ausgedehnte Verwendung als Leim- und Kalkfarbe in der Wand- und Dekorationsmalerei, in der Tapeten-, Buntpapier- und Spielwarenfabrikation, zum Färben von Papier in der Masse, Leder, Seifen, Fetten, Ölen, Wachs usw., dagegen nur vereinzelt als Ölfarbe (in diesem Fall als „Stil de grain“ bezeichnet). — Die reifen Kreuzbeeren (von *Rh. catharticus* L.) dienen zur Herstellung des Saftgrüns (Beerengrün, Blasengrün): letzteres, weil die Farbe früher in Tierblasen gefüllt in den Handel kam). In chemisch gereinigtem Zustande heißt die Farbe „Chemischgrün“, sie findet als Wasserfarbe beschränkte Anwendung. — Auch aus der Rinde von *Rh. catharticus* L., sowie aus der von *Rh. frangula* L. und aus den Blättern und Früchten derselben Art kann ein gelber Farbstoff gewonnen werden. — Aus den Rinden von *Rhamnus chlorophorus* Decne. (= *Rh. tinctorius* Waldst.) und *Rh. utilis* Decne. (= *Rh. dahuricus* Pall.) — wahrscheinlich kommen auch noch andere Arten in Betracht — stellen die Chinesen das Chinesisch-Grün, Lokao (chines. „grünen Indigo“) her. Chinesisch-Grün ist der einzige, unmittelbar färbende grüne Baumwollfarbstoff des Pflanzenreichs. Die Herstellung ist umständlich und der Preis daher hoch. Außer Baumwolle färben die Chinesen auch Seide mit Lokao. Der schöne, blauschichtig-grüne Farbton ist weitgehend lichtecht. Über die Färbeverfahren siehe R. Hofmann in Wiesners Rohstoffe l. c. I, 371—373.

Nutzhölzer. Das Holz von *Maesopsis eminii* Engl. dient im tropischen Ostafrika zum Haus- und Bootsbau. — Das Holz von *Zizyphus jujuba* Lam. (*Z. mauritiana* Lam., Chinesische Dattel, Indian Jujuba) ist hart, dicht, dauerhaft, rot; in China, Indien, Australien und im tropischen Afrika vielfach als Bau- und Nutzholz, auch zu Möbeln verwendet. — *Zizyphus spina-Christi* (L.) Willd. liefert sehr gutes Holz für die Kunstschlerei (Vorderasien, Nordafrika). — Ebenso wird das Holz

von *Zizyphus vulgaris* Lam. (*Z. jujuba* Miller) (Orient bis nach Bengalen, China, Japan, in Südeuropa kultiviert) in Indien benutzt. In Frankreich ist es unter dem Namen *Acajou d'Afrique* in der Kunsttischlerei geschätzt. Es ähnelt dem von *Z. jujuba*. — Das gelblichbraune, harte, zähe und dauerhafte Holz von *Zizyphus xylopyrus* Willd. (Vorderindien, Ceylon) dient zum Wagenbau, zur Herstellung landwirtschaftlicher Geräte, auch zu Fackeln. — Das Holz von *Zizyphus mucronata* Willd. (Tropisches Afrika, Togo, Südafrika) findet in Kapland beim Waggonbau Verwendung. — *Reynosia latifolia* Griseb. (Westindien) liefert „rotes Eisenholz“, „Red ironwood“. — *Sarcomphalus laurinus* Griseb. (Westindien) liefert sehr gutes Bauholz. — *Scutia buxifolia* Reissek (Brasilien) liefert Kunstholz. — *Hovenia dulcis* Thunb. (China, Japan) liefert wertvolles Holz zu Möbeln und Musikinstrumenten („Kempnashi“). — *Pomaderris apetala* Labill. (südliches Australien) liefert sehr gutes Nutzholz („Coopers wood“), besonders zu Böttcherwaren. — *Zizyphus chloroxylon* Oliv. (Jamaica): Das harte und schwere, nach Stone gleichmäßig nußbraune Holz („Cogwood“) ist sehr elastisch und sehr gut verwendbar für alle Zwecke, bei denen es auf diese Eigenschaften ankommt, so z. B. bei Zahnrädern für Zuckermühlen. — Das Holz von *Krugiodendron ferreum* Urb. (spezif. Gewicht lufttrocken bis 1,42) ist eines der dichtesten Hölzer, die man kennt, und kommt unter dem Namen „Eisenholz von St. Croix und Guadeloupe“ in den Handel. — *Colubrina reclinata* (L'Hérit.) Brongn. (Antillen), „Naked wood“, „Mabi“, sowie *Colubrina ferruginosa* Brongn. (Westindische Inseln, Florida), „Guitaran“, „Abelluello“, liefern „westindisches Eisenholz“, „West Indian green heart“, „Snake wood“, „Bois couleuvre“, „Bois costière“.

Rhamnus catharticus L., „Kreuzdorn“, „Dogwood“, „Bois de nerprun“ (Europa, West- und Nordasien, Nordafrika). Das Holz ist meist gelblich, hart, ziemlich schwer, etwas schwer spaltig, grobfaserig, sehr dauerhaft, auf dem Querschnitt geflammt, auf dem Längsschnitt atlasglänzend. Es wird in der Drechslerei verwendet (Galanteriewaren, Pfeifenrohre, Bilderrahmen, Schirmknöpfe), außerdem auch gelegentlich in der Möbelschreinerei. Schön gemaserte Stücke kommen als „Haarholz“ in den Handel. — *Rhamnus frangula* L., Faulbaumholz, „Pulverholz“, „Black Dogwood“ (Europa, Mittelasien vom Orient bis Sibirien, Nordafrika). Kernholz schön hellrot, Radialfläche querstreifig, Längsschnitt mehr oder weniger atlasglänzend, weich, ziemlich leicht, leicht spaltig, grobfaserig. Liefert eine zur Schießpulverbereitung sehr geeignete Holzkohle. Außerdem dient es zur Anfertigung von kleinen Tischler- und Drechslerarbeiten (besonders Zapfen und Hähnen von Weinfässern: „Zapfenholz“). — *Rhamnus zeyheri* Sond. liefert „Pink Ivory“-wood. — Weitere Angaben bei einzelnen Arten.

Entwicklungsrichtungen (Progressionen) bei den Rhamnaceen. Primitive Merkmale der Rhamnaceen sind: fast stets holzige Achsen, einfache Blätter, radiärer Bau der Blüten (vom Ovar abgesehen), meist Zwitterigkeit.

1. Die in anderen Familien so häufige Entwicklung zur Dorsiventralität im Blütenbau wird bei den Rhamnaceen nicht beobachtet, wenn man nicht in der Schrägstellung der Plazenten in besonderen Fällen (Fig. 9) eine solche erkennen will. Diese ist jedoch bereits den ursprünglichen Typen der Familie eigen und tritt nicht erst innerhalb der Typen-Reihe der Rhamnaceengattungen auf.

2. Eine sehr deutliche Entwicklung ist innerhalb der Familie zu beobachten von der Oberständigkeit des Ovars über alle Zwischenstufen zur Unterständigkeit. (Besonders deutlich innerhalb der Tribus der *Rhamneae*, siehe deren Schlüssel; die abgeleitete Tribus der *Gouanieae* hat durchwegs unterständiges Ovar; dies trifft nicht zu für die ebenfalls abgeleitete Tribus der *Colletieae* und auch bei den *Zizyphaeae* ist diese Art von Weiterentwicklung nicht deutlich).

3. Eine weitere Progression ist die Entwicklung eines Achsenbechers, als eines akzessorischen Organs. Wir finden dieses Organ in allen Stufen der Ausbildung: nicht vorhanden — kurzglockig oder kreiselförmig — kurzröhrig — langröhrig (siehe S. 29). Das Merkmal entspricht dem Fortschreiten zur Sympetalie, nur daß es sich hier eben um eine Vereinigung von Sepalen- und Petalenbasen handelt.

4. Eine weitere Entwicklung führt zum Verlust der Petalen (siehe S. 29). Die apetalen Formen sind „monochlamydeisch“ geworden und bilden Beispiele für neuauftretende, scheinbare „Syntepalie“.

5. Die Ranken und Fruchtflügel der *Gouanieae* müssen ebenso als abgeleitete Merkmale angesehen werden wie die Dornen der *Colletieae*. Auch im bisherigen System standen beide Tribus am Schluß der Familie, wurden also schon von den früheren Autoren als weniger primitiv angesehen als die *Rhamneae* etwa. Bei den *Ventilagineae* spricht das Vorkommen des Fruchtflügels ebenso wie die Plazentierung dafür, daß diese Tribus nicht an den Anfang der Rhamnaceen gehört. Sie sind deshalb im folgenden erst nach den *Rhamneae* und *Zizyphaeae* behandelt.

6. Die mehrsamigen Früchte der *Rhamneae* (mit mehreren freien Samen) müssen als primitiver angesehen werden als die Steinfrüchte der *Zizyphaeae* mit einem einzigen Steinkern. Da die *Zizyphaeae* außerdem weniger Plazenten besitzen, müssen sie im System den Rhamneen folgen.

7. Vom entwickelten Endosperm schreitet die Entwicklung innerhalb der Tribus der *Zizyphaeae* zur Endospermlosigkeit fort.

8. Als abgeleitet müssen diözische und polygame Formen gelten (*Rhamnus*-, *Gouania*-, *Phyllica*- und *Crumenaria*-Arten, *Noltea*). Bei *Rhamnus catharticus* zeigt sich, daß primitive Merkmale (vier Plazenten, davon zwei fertile) und abgeleitete (Diözie) vereinigt sein können.

9. Eine weitere Progression bedeutet die Annahme der Lianenform (*Gouania*, *Berberchia*, *Ventilago*, *Smythaea*, *Zizyphus*-Arten), sowie das Krautigwerden der oberirdischen Organe (*Crumenaria*; vgl. S. 12 u. 15).

10. Die Neigung, auf der Innenseite der Kelchzipfel Lamellen und Anhänge auszubilden, scheint eine Progression zu bedeuten (besonders bei *Chaydaia* und *Lamellisepalum*).

11. Eine sehr wichtige Progression zeigt sich in der Reduktion der Karpellzahl und in der der Plazenten (siehe den Abschnitt über den Ovarbau).

12. Das Fehlen des Diskus bei *Doerpfeldia* scheint, da es mit Endospermlosigkeit zusammen auftritt, eine Folgeerscheinung zu sein (ähnliche Koppelung von Diskuslosigkeit und abgeleiteten Merkmalen bei anderen).

Systematisch steht die Gattung *Maesopsis* ziemlich isoliert. Man hat sie an den Schluß der *Zizyphaeae* gestellt, ohne daß sie aber mit den daneben aufgeführten westindischen Gattungen näher verwandt wäre. Die besondere Gruppe der *Maesopsideae* mußte schon früher fallen gelassen werden.

Im ganzen zeigt sich, daß die Entwicklung sehr verschiedene Wege beschreitet, während gleichzeitig oft primitive Merkmale bestehen bleiben: bei den *Colletieae* werden die Vegetationsorgane umgewandelt, vielfach tritt Blattreduktion ein, es kommt zur Bildung eines Achsenbechers, aber das Ovar bleibt oberständig, dreifächerig. — Bei den *Gouanieae* ist das Ovar unterständig geworden, es sind vielfach Ranken und Anhangsorgane an der Frucht vorhanden, auch ist ein Achsenbecher ausgebildet worden, doch bleibt das Ovar dreifächerig. — Bei den *Zizyphaeae* ist das Ovar zwei- oder einfächerig geworden und die Plazenten verschwinden zum Teil oder ganz, aber das Ovar bleibt gleichzeitig ober- oder halb oberständig. — Bei den *Rhamneae* wird das Ovar innerhalb der Tribus unterständig, aber es bleibt vielfach dreifächerig. — Die Progression schreitet also, wie bei zahlreichen anderen Familien, auf mehreren Wegen fort, wobei gleichzeitig immer gewisse primitive Merkmale erhalten bleiben. Für keinen der Entwicklungswege besteht ein Primat. (Vgl. K. Suessenguth, Neue Ziele der Botanik (1939) 26).

Nach dem obigen sind demnach die Tribus der Familie folgendermaßen zu ordnen:

Übersicht der Tribus

A. Frucht ohne längsverlaufende Flügel und ohne dem Scheitel aufsitzenden flügel-förmigen Anhang.

I. Frucht eine Beere mit weichem oder lederigem Exokarp und mehreren getrennten oder nur durch weiches Gewebe zusammenhängenden Fruchtkernen von meist

leder- oder pergamentartiger Wandung oder eine in Teilfrüchte (Kokken) zerfallende Trockenfrucht. — Niemals seriale Beisprosse; Ovar im Achsenbecher oberständig, halb unterständig oder unterständig. Samenschale verschieden. Pflanzen beblättert Tribus I. **Rhamneae**

II. Frucht eine Steinfrucht oder derselben ähnlich, mit einem meist hartwandigen, ein- bis vierfächerigen Kern. Samenschale hautartig oder papierartig

Tribus II. **Zizyphaeae**

B. Frucht am Scheitel mit einem großen, flügelförmigen oder spitzen Anhang, sich nicht öffnend oder eine zweiklappig aufspringende Kapsel Tribus III. **Ventilagineae**

C. Frucht ohne Flügel oder Anhang, aufspringende und in Teilfrüchte zerfallende Trockenfrucht oder Frucht geschlossen bleibend oder Steinfrucht. Seriale Beisprosse vorhanden. Ovar im Achsenbecher ober- oder halb oberständig. Samenschale derb. Stark dornige Sträucher mit dekussierten Zweigen. Dornen häufig grün; Blätter klein, vielfach hinfällig Tribus IV. **Colletieae**

D. Frucht meist mit längsverlaufenden, über den Scheidewänden der Fruchtfächer liegenden (kommissuralen) Flügeln, oft mit Ranken kletternd (stets wenigstens eines dieser Merkmale vorhanden). Ovar stets gegenüber dem Achsenbecher unterständig. Samenschale derb Tribus V. **Gouanieae**

Übersicht der Gattungen

Zur Untersuchung werden am besten Blütenlängsschnitte verwandt. Die Zeichnungen älterer Autoren (Brongniart) sind nur teilweise richtig und sollten zur Beurteilung nicht herangezogen werden.

Tribus I. Rhamneae

A. Keine Sternhaare. Ovar gegenüber dem freien Teil des Achsenbechers ober-, mittel- oder unterständig.

a) Ovar im Achsenbecher deutlich oberständig.

α) Blütenstandsachse nicht fleischig werdend.

I. Blüten sitzend, in Knäueln, die an längeren Achsen ährenförmige Blütenstände bilden. Achsenbecher flach bis glockig. — Asien, Amerika

1. **Sageretia**

II. Blütenstände nie ährenähnlich.

1. Achsenbecher tief (glockig), selten eng, kreiselförmig oder kurz glockig; Diskus den Achsenbecher auskleidend, meist dünn.

* An der Frucht (mit dünnfleischigem oder trockenem Exokarp) der größte Teil des Achsenbechers mit jener vereint. Samen ohne Furche. Kokken nicht aufspringend. Pflanzen meist bewehrt, mit nackten, in den Blattachseln stehenden Dornen. Achsenbecher am Ovar kurz glockig oder selten kreiselförmig. — Indien, Afrika, Westindien, Südamerika 2. **Scutia**

** An der Frucht der größte Teil des Achsenbechers frei. — Pflanzen wehrlos oder dornig, im letzteren Fall der Same mit dorsaler oder seitlicher Furche und die Dornen meist die Endigungen beblätterter Zweige bildend.

† Blüten in Trugdolden oder Trauben, selten einzeln in den Blattachseln. Achsenbecher tief glockig. Kokken garnicht oder mit wenig klaffendem Spalt längs der Innenkante aufspringend. An der Frucht (meist fleischige Beere) der größte Teil des Achsenbechers frei. Endosperm vorhanden. — Fast in allen Gebieten, ausgenommen Australien, Polynesien, südliches Südamerika 3. **Rhamnus**

†† Blüten axillär, einzeln. Ovar dreilappig. Sonst wie vorige. — Malaiische Halbinsel. 4. **Oreorhamnus**

††† Blüten axillär (einzeln?). Kokken längs der Innenkante aufspringend und dann weit klaffend. Samen mit harter, glän-

zender Schale, ohne Nährgewebe. — Wenig bekannte Gattung. — Nord-Madagaskar 5. **Macrorhamnus**

*** Rand des Achsenbechers ganz am Grunde die Frucht umgebend. Kokken des Endokarps längs der Innenkante aufspringend und weit klaffend. Exokarp dünn, unregelmäßig in drei Teile zerreißend. Samenschale papierartig, glanzlos, mit netzig gerunzelter Oberfläche. Endosperm fehlt. Blüten in Trugdolden. Pflanzen unbewehrt, Blätter ohne Drüsen, beiderseits glänzend. — Queensland 6. **Schistocarpaea**

2. Achsenbecher flach. Blütenstände aus sitzenden Dolden zusammengesetzte Trauben oder Rispen; Blüten weiß oder blau, selten rosa; meist auch Kelch und Blütenstiel gefärbt. Exokarp lederartig bis schwach fleischig. Kokken längs der Innenkante aufspringend und weit klaffend. — Nordamerika, besonders Kalifornien, Mexiko usw.

7. **Ceanothus**

β) Blütenstandsachse zuletzt fleischig. — Ostasien und einige Nachbargebiete, in anderen Erdteilen kultiviert 8. **Hovenia**

b) Ovar teilweise mit dem Achsenbecher vereint, teilweise frei, daher dem Achsenbecher gegenüber zum Teil unterständig. Kokken längs der Innenkanten sich voneinander lösend und dann weit klaffend. Samen mit harter oder wenigstens derber, manchmal glänzender Schale, oft mit Arillus.

α) Ovar im unteren Teil mit dem weitglockigen Achsenbecher verwachsen; Frucht mit drei schmalen Leisten über den Fächern; Blätter grob gesägt, Behaarung gering. — Südafrika 9. **Noltea**

β) Ovar größtenteils frei, Blätter meist ganzrandig, Achsenbecher weitglockig, keine Leisten über den Fächern der Frucht, Behaarung schwach. — Nordost-Australien, Neukaledonien 10. **Emmenosperma**

γ) Ovar dem Diskus eingesenkt, Achsenbecher kurzröhrig, Endosperm dick; kleiner Baum; Blattnerven unterseits rostbraun. — Eritrea 11. **Tzellemfinia**

c) Ovar mit dem Achsenbecher seitlich ganz oder größtenteils vereint, jedenfalls eng umschlossen, daher deutlich unterständig (erst die Frucht wächst dann vielfach aufwärts über den Ansatz des Achsenbechers hinaus); Exokarp dünn, Arillus, wenn vorhanden, klein. Kokken des Endokarps längs der Innenkante aufspringend und dann weit klaffend. Samen mit harter, oder wenigstens derber Schale, oft mit Arillus.

α) Rand des kurz kreiselförmigen Achsenbechers höchstens in der Mitte der Frucht stehend, meist nur am Grund; Diskus das Ovar mit Ausnahme einer Öffnung für den Griffel deckend, flach oder schwach konkav. Exokarp dünn, Arillus, wenn vorhanden, klein.

I. Pflanzen ohne Dornen. Drüsen, wenn vorhanden, nur auf der Fläche der Blattunterseite. Samenschale dick, lederig, glatt, meist glänzend.

1. Samen mit Endosperm; Frucht ohne Träger . . . 12. **Colubrina**

2. Samen ohne Endosperm; Frucht auf kurzem, dickem Träger, Blätter sehr groß. — Amazonien 13. **Ampelozizyphus**

II. Pflanzen meist mit axillären Dornen, seltener ohne solche. Drüsen am Blattstiel, unmittelbar rechts und links des Blattansatzes oder an den Rändern des Blattgrundes. — Tropisches Süd- und Mittelamerika 14. **Cormonema**

III. Pflanzen mit axillären Dornen, ohne Drüsen. Die Blüten gehen im Gegensatz zu denen der vorigen Gattungen aus kleinen, behaarten Polstern neben der Dornbasis hervor. — Antillen 15. **Hybosperma**

β) Achsenbecher nicht über die Mitte der Frucht hinausreichend. (Ovar vorher völlig unterständig.) Arillus meist groß, den Samen meist ganz verhüllend.

- Exokarp sehr dick, brüchig. Sträucher und Bäume mit meist starker Behaarung. — Malesische und pazifische Inseln 16. **Alphitonia**
- γ) Rand des Achsenbechers weit oberhalb der Mitte der Frucht.
- I. Blätter wechselständig, meist erikoid; Nebenblätter nur bei einer der vielen Arten (*P. stipularis*); Blüten vorwiegend in endständigen Köpfen, Ähren oder Trauben. Meist kleine oder sehr kleine Sträucher, selten kleine Bäume; stark behaart. — Südafrika und Inseln um Südafrika 17. **Phylica**
 - II. Blätter gegenständig; Nebenblätter vorhanden; Blütenstände zymös.
 1. Behaarung wollig-filzig, Blätter lederartig. — St. Helena 18. **Nesiota**
 2. Bekleidung striegelhaarig, Blätter nicht lederig. — Tropisches Afrika, Madagaskar 19. **Lasiodiscus**
- B. Sternhaare.** Ovar dem Achsenbecher gegenüber halb oder ganz unterständig. Frucht trocken. Exokarp dünn, Endokarp in drei Kokken zerfallend. Same oft mit zarter Samenschale und kleinem Arillus. — Pflanzen häufig in der Tracht erikoid. Blätter abwechselnd (nur bei *Siegfriedia* gegenständig), meist lederartig und ganzrandig. In der Blütenregion oft zahlreiche (öfters braune) Brakteen. — Ausschließlich in Australien und Neuseeland.
- a) Achsenbecher kaum oder wenig mehr als eine halbe Ovarlänge über das Ovar verlängert.
 - a) Achsenbecher fast oder ganz fehlend, Ovar zu etwa $\frac{3}{4}$ oder ganz unterständig. Frucht über den Rand des Achsenbechers emporwachsend. Blüten meist gestielt, in Zymen, die meist zu reichblütigen, traubenähnlichen Blütenständen oder Rispen zusammentreten.
 - I. Brakteen früh abfallend. Pet. fehlend oder kürzer als die langen Stam.; Antheren groß, schmal; Ovar zu etwa $\frac{3}{4}$ unterständig. Blätter wechselständig 20. **Pomaderris**
 - II. Brakteen bleibend, Blüten fast sitzend, ganz kahl; Pet. fehlend; Stam. lang. Blätter gegenständig. — Westaustralien 21. **Siegfriedia**
 - III. Pet. vorhanden, meist ebenso lang wie die kurzen Stam.; Antheren klein, eiförmig; Ovar unterständig 22. **Trymalium**
 - β) Achsenbecher kurz bis etwa $1\frac{1}{4}$ mal so lang wie das ihm gegenüber unterständige Ovar. Frucht den Rand des Achsenbechers an der Spitze tragend. Blüten sitzend, seltener kurz gestielt von bleibenden, braunen Brakteen umgeben, zu kopfförmigen oder etwas lockeren, mehr rispenähnlichen Blütenständen zusammengedrängt. Antheren klein, von den Pet. eingeschlossen 23. **Spyridium**
 - b) Achsenbecher glockig bis zylindrisch, viel länger als das Ovar. Dieses halb oder ganz unterständig. Blüten von bleibenden, braunen Brakteen umgeben, meist sitzend, einzeln oder kopfförmig zusammengedrängt, sehr selten in Zymen. Antheren klein, von den Pet. eingeschlossen 24. **Cryptandra**

Tribus II. Zizyphaceae

- A.** Blätter fast immer mit 3—5 gefingert angeordneten Nerven, nicht nadelförmig. Oft scheinbare Stipulardornen, aber niemals Dornen als Endigungen beblätterter Zweige.
- a) Frucht mit großem, horizontalem Flügelsaum 25. **Paliurus**
 - b) Frucht ohne Flügelsaum.
 - a) Antheren seitlich (intrors) aufspringend. Frucht ungestielt, Ovar zweifächerig 26. **Zizyphus**
 - β) Antheren extrors aufspringend (einzige Rhamnaceen-Gattung mit außen-seitiger Dehiscenz). Blätter meist ähnlich wie bei *Zizyphus* mit drei (oder

fünf) fingerförmig gestellten Nerven. Sonstige Seitennerven nicht zahlreich, gewöhnlich nicht bis an den Blattrand reichend. Endosperm spärlich. — Westindien 27. **Sarcomphalus**

B. Blätter meist fiedernervig. Keine scheinbaren Stipulardornen.

- a) Beblätterte Zweige zum Teil oder fast alle dornig endend.
 - α) Blätter nicht nadelförmig, meist fiedernervig. Eine Plazenta mit zwei Samenanlagen. Fig. 9/9. — Amerika 28. **Condalia**
 - β) Ebenso, aber zwei gegenüberstehende Plazenten mit je einer Samenanlage 29. **Condaliopsis**
 - γ) Blätter nadelförmig, mit zwei behaarten Furchen auf der Unterseite. — Mexiko, Neumexiko, Texas 30. **Microrhamnus**
- b) Seitenzweige nach Abwerfen der Blätter verdornend. Sep. auf der Innenseite mit einer weit vorspringenden Lamelle versehen. — Afrika . . . 31. **Lamellisepalum**
- c) Dornen fehlen.
 - α) Nährgewebe ruminat, reichlich; zwei freie Plazenten, Fig. 9/5; Embryo klein; Blätter lederartig, ganzrandig. — Antillen 32. **Reynosia**
 - β) Nährgewebe nicht ruminat, spärlich. Embryo groß wie gewöhnlich.

I. Blätter derb bis lederartig, oft ganzrandig, Seitennerven meist zahlreich, stark hervortretend, einander parallel, vielfach bis zum Blattrand reichend.

- 1. Blätter gegenständig oder fast gegenständig. Blüten meist in Trugdolden.

- * Ovar mit zwei Plazenten und vier Samenanlagen; zwei Samen in jedem Fach. Fig. 9/8. Blätter oft drüsig gepunktet. — Nord- und Mittelamerika 33. **Karwinskia**

- ** Ovar mit nur zwei Samenanlagen, durch eine Plazenta unvollständig zweifächerig Fig. 9/9. — Antillen 34. **Auerodendron**

- *** Ovar mit zwei Samenanlagen an zwei gegenüberstehenden Plazenten. — Tropisches Ostafrika 35. **Phyllogeiton**

- 2. Blätter meist abwechselnd. Blüten meist in Rispen. Steinkern zweifächerig.

- * Pet. fehlen. Diskus fehlt. — Cuba 36. **Doerpfeldia**

- ** Pet. vorhanden.

-) Klimmende Sträucher. Blattstiele im Verhältnis zur Spreite ziemlich lang. Blätter symmetrisch, ganzrandig, Blütenstand terminal, traubig oder rispig. Blüten gebüscht. Sep. innen am Scheitel (nur an der Spitze) verdickt. Pet. länglich oder lanzettlich, an der Spitze ganzrandig. Diskus aufgetrieben, abgeflacht, das Ovar zur Hälfte umfassend. Griffel an der Basis ausdauernd. Steinkern zweifächerig. — Ost- und Süd-asien, Nordamerika 37. **Berchemia**

-) Nicht klimmende Pflanzen. Blätter etwas asymmetrisch, ganzrandig.

- † Strauchige Pflanze. Blüten in achselständigen Büscheln. Sep. in der Mitte kurz geschnäbelt (Fortsatz in der Mitte der inneren Längslinie) und an der Spitze innen verdickt. Der schalenförmige Diskus offen. Ovar frei. Griffel an der Basis ausdauernd. Steinkern oft einfächerig. Pet. verkehrt eiförmig, an der Spitze stets wellig oder lappig. Blattstiele ziemlich kurz, Seitennerven beiderseits 6—15. — China, Tonkin 38. **Chaydaia**

- †† Baumartige Pflanze. Blütenstand rispig oder büschelig-traubig. Blüten in Büscheln. Sepala in der Mitte kurz ge-

schnäbelt. Diskus dick, abgeflacht, das Ovar zur Hälfte umfassend. Griffel von der Basis an abfällig. Steinkern einfächerig. — China, Japan . . . 39. **Berchemiella**

- II. Blätter dünn, fein gesägt, mit ziemlich wenig hervortretenden Seitennerven (beiderseits 5—10), symmetrisch. Strauchig oder baumförmig. Blüten achselständig gebüschelt. Sepala manchmal in der Mitte kurz geschnäbelt. Diskus schalenförmig, Ovar frei. Griffel von der Basis an abfällig. Steinkern ein- bis zweifächerig — Ostasien . . . 40. **Rhamnella**

γ) Nährgewebe fehlend.

- I. Ovar mit zwei Samenanlagen. Griffel zweilappig.

1. Pet. fehlen. Achsenbecher sehr kurz, flach. Ovar zweifächerig, Plazentation ähnlich der von *Reynosia* (siehe Fig. 9/5). — Westindien, Südflorida 41. **Krugiodendron**

2. Pet. vorhanden. Achsenbecher halbkugelig bis fast kreiselförmig. Ovar durch eine Plazenta, wie bei *Auerodendron* (siehe Fig. 9/9) unvollständig geteilt. — Brasilien, Westindien 42. **Rhamnidium**

3. Pet. vorhanden. Ovar zweifächerig. Queensland, Neuguinea

43. **Dallachya**

- II. Ovar einfächerig mit grundständiger Samenanlage ohne lamellare Plazenta oder mit 1—2 sterilen Fächern. Griffel kurz, dick, mit schildförmiger, sechs- oder neun- bis zehnzackiger Narbe. — Tropisches Afrika

44. **Maesopsis**

Tribus III. Ventilagineae

- A. Frucht nicht aufspringend, der lange flügelartige Anhang gegen den unteren kugeligen Teil scharf abgesetzt 45. **Ventilago**
- B. Frucht zweiklappig sich öffnend, zusammengedrückt; Anhang gegen den unteren Teil nicht deutlich abgesetzt (vgl. auch die Bemerkung am Ende der Gattung). — Hauptsächlich in Indomalaien 46. **Smythea**

Tribus IV. Colletieae

- A. Schließfrüchte, zum Teil Steinfrüchte mit dünnem, fleischigem Exokarp.

a) Blätter bleibend.

α) Dünnwandige Schließfrüchte. Blätter fünfnervig. Kein deutlicher Diskus. — Chile 47. **Talguenea**

β) Steinfrüchte. Blätter dreinervig. Achsenbecher dauernd, kein Diskus. Blüten an kleinen beblätterten Zweigen. — Chile, Bolivien, Patagonien 48. **Trevoa**

b) Blätter hinfällig. Achsenbecher hinfällig. Blüten an verdornten, blattlosen Zweigen; Steinfrüchte. — Chile und Peru 49. **Retanilla**

- B. Frucht in Teilfrüchte zerfallend, die sich vom Achsenbecher lösen und elastisch längs der Innenkante sowie mit zwei kürzeren Spalten im unteren Teil der Seitenwände aufspringen.

a) Diskus am Grunde des kreiselförmigen oder glockigen Achsenbeckers. Blätter meist bleibend. Narben der abfälligen Nebenblätter an den jungen Zweigen am Sproßknoten paarweise seitlich vereinigt. Pet. manchmal fehlend. — Extratrop. Südamerika, Australien, Neuseeland 50. **Discaria**

b) Diskus den flachen Achsenbecher vom Grunde bis fast zum Rand bekleidend. Narben der Nebenblätter nicht seitlich verbunden. — Mexiko und Nachbargebiete 51. **Adolphia**

c) Diskus am Grunde des glockig-zylindrischen Achsenbeckers; sein Rand nach innen eingerollt. Pet. fehlend. Blätter meist hinfällig. Narben der abfälligen Nebenblätter nicht beiderseits am Sproßknoten vereinigt. — Südl. Südamerika

52. **Colletia**

Über 53. **Kentrothamnus** siehe unten.

Unterscheidung der Colletieae nach Blütenmerkmalen

A. Achsenbecher zylindrisch oder glockig (siehe Fig. 43).

I. Diskus undeutlich oder fehlend. Ovar oberständig, frei im Achsenbecher:

47. **Talguenea**, 48. **Trevoa**, 49. **Retanilla**

II. Diskus deutlich, im unteren Teil des Achsenbechers.

a) Der Diskus bildet meist einen flachen, nach oben offenen, freien Becher in der Basis des Achsenbechers 50. **Discaria**

b) Der Saum des Diskus, der oberhalb der Basis dem Kelchbecher (nicht dem Ovar) ansitzt, ist nach einwärts umgerollt (Fig. 7 F) 52. **Colletia**

c) Diskusgewebe den untersten Teil des Achsenbechers auskleidend, fünf breite Streifen, unter den Sep., sich taschenförmig am oberen Rand etwas öffnend, oder fünf, die Basis der Staminalnerven deckende lappenförmige Felder; Blätter fiedernervig (Fig. 46). — Bolivia 53. **Kentrothamnus**

B. Achsenbecher als flache Schale ausgebildet, innen bis fast zu seinem Rande vom Diskus ausgekleidet. Ovar im Achsenbecher etwa zu einem Drittel bis zur Hälfte unterständig 51. **Adolphia**

Tribus V. Gouanieae

A. Rankenlose, aufrechte Sträucher. Frucht geflügelt. Blüten in seitlichen Dichasien.

— Hawaii 54. **Pleuranthodes**

B. Klettersträucher oder aufrechte, kleinere Sträucher, dann aber Frucht nicht geflügelt.

a) Scheinährige oder scheintraubige Gesamtblütenstände; Blätter herz- oder eiförmig. Frucht fast immer geflügelt. Ranken vorhanden. Achsenbecher kurz, flach, weitglockig. Tropen 55. **Gouania**

b) Trugdoldige Gesamtblütenstände; Ranken (manchmal sehr klein).

1. Frucht geflügelt. — Brasilien 56. **Reissekia**

2. Frucht ungeflügelt. — Afrika, Ostindien, Madagaskar . . . 57. **Helinus**

C. Kräuter oder Stauden. Frucht geflügelt. Ohne Ranken, Blüten einzeln oder in endständigen und seitlichen Trugdolden. Diskus fehlt, Achsenbecher zylindrisch oder glockig. — Südamerika (trop. Brasilien, Nord-Argentinien) . . 58. **Crumenaria**

Im folgenden Teil sind bei sämtlichen Gattungen mit Ausnahme von *Rhamnus* alle dem Verfasser bekannten Arten aufgeführt. Bei *Rhamnus* wurden etwa 40 bis 50 nicht erwähnt.

Tribus I. Rhamneae

Rhamneae Hook. f. in Benth. et Hook. f. Gen. (1862) 373

Ovar frei, gegenüber dem freien Teil des Achsenbechers oberständig, oder seitlich teilweise bis völlig mit dem Achsenbecher vereint, gegenüber diesem halb- oder ganz unterständig.

Frucht mit gefächertem Endokarp, dessen Teile auseinanderfallen oder nur durch weiches Gewebe zusammenhängen (in Kokken zerfallende Trockenfrüchte oder Beeren mit mehreren Kernen) oder sehr selten als fast trockene Schließfrüchte vereint bleiben.

1. **Sageretia** Brongn. in Ann. sc. nat. X (1827) 359, Taf. 13, Fig. 2; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III, 408. — *Afarca* Raf. Sylva Tellur. (1838) 30. — Fünf Sep., genagelte Pet., fünf Stam. Diskus den kurzen Achsenbecher auskleidend mit freiem Saum (so bei *S. theezans*), oder in seinem unteren Teil mit dem Achsenbecher verwachsen oder frei vom Achsenbecher. In einigen Fällen (*S. rugosa*) ist der Achsenbecher nicht deutlich ausgebildet, die Blütenorgane stehen auf dem verbreiterten Blütenboden. Griffel kurz, zwei- bis dreilappig. Fruchtknoten gegenüber dem flachen oder glockigen Achsenbecher oberständig, frei, zwei- bis dreifächerig. Frucht am Grunde vom Achsenbecher umgeben, meist steinfruchtartig, mit fleischigem bis

lederigem Exokarp und 2—3 nicht aufspringenden Kernen mit zäher Wandung. — Sträucher, zuweilen kleine Bäume oder kletternd, dornig oder unbewehrt. Blätter annähernd gegenständig, kurz gestielt, lederig oder pergamentartig, fiedernervig, ganzrandig oder kleingesägt. Blüten sitzend, in Knäueln längs der Infloreszenz-äste ährenförmig angeordnet; diese Ästchen zu endständigen oder seitlichen, oft rispig zusammentretenden Blütenständen vereinigt.



Fig. 15. *Sageretia theezans* (L.) Brongn., blühender Zweig. — Nach A. Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III₅, Fig. 200.

Literatur: Brongniart in Ann. sc. nat. 1. ser. X (1827) 359 Taf. 13. — J. R. Drummond and Sprague in Kew Bullet. (1908) 4—15. — H. von Handel-Mazetti, Symbolae sinicae VII (1933) 673/74.

Ableitung des Namens: Benannt nach dem französischen Botaniker Augustin Sageret, geb. 27. Juli 1763 zu Paris, gest. am 23. Mai 1851 ebenda.

Leitart: *S. theezans* (L.) Brongniart l. c. (*Rhamnus theezans* L. 1771). — Etwa 34 Arten in Süd- und Ostasien, besonders in China, ferner in Korea, Tibet, Ostindien, eine Art westlich bis Kleinasien, eine im Kaukasus; Eritrea, Arabien. Außerdem im südlichen Nordamerika, in Mittelamerika und in Peru und Ekuador bis Nordargentinien. Das Areal weist also eine südasiatisch-amerikanische Disjunktion auf.

Bis jetzt liegt keine Gliederung der Gattung nach Blütenmerkmalen vor. Eine solche müßte von den morphologischen Verhältnissen des Diskus (siehe oben) und des Achsenbechers ausgehen, da hier deutliche Unterschiede vorhanden sind.

Asiatische Arten. Schlüssel der Arten nach C. K. Schneider (Pl. Wilsonianae II (1916) 229 ergänzt. Siehe auch Tardieu in Suppl. Flore de l'Indochine T. I fasc. 7, 1948.

A. Blüten sitzend oder fast sitzend. — I. Blätter klein, kaum bis 2 cm lang. — a) Blätter sehr klein, 5—8 mm lang, gekerbt-kleingesägt; Infloreszenz 4 cm lang: *S. perpusilla* C. K. Schneider; China, Szechuan. — Verwandt ist *S. horrida* Pax et K. Hoffm.: hier Blätter völlig ganzrandig, 4—7 mm lang, etwa 4 mm breit; Infloreszenz nur etwa 5 mm lang, wenig behaart; Ost-Tibet 3400 m. — b) Blätter größer, bis zu 2 cm lang. — 1. Blütenstand fast kahl, Blüten ganz kahl, Blätter \pm schmal eiförmig: *S. pycnophylla* C. K. Schneider; China (Yunnan, Szechuan). — 2. Blütenstand deutlich behaart oder zottig (vgl. auch *S. subcaudata*): *S. brandrethiana* Aitch.; Nordwest-Indien, westwärts bis Persien und Arabien. Diese Art mit kurzen, verhältnismäßig armbütigen Infloreszenzen.

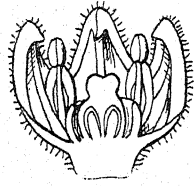


Fig. 16. Längsschnitt der Blüte von *Sageretia rugosa* Hance. — Nach Hook. Icones t. 1710 Fig. 2.

— Von *S. brandrethiana* unterscheidet sich *S. spinosa* R. Wettst. durch die stärker behaarten, scharf zugespitzten und \pm ganzrandigen Blätter; Kleinasien (Termessus). Abbildung in Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, Mathem. naturwiss. Kl., Bd. XCVIII (1889), 1. Abteilg., nach S. 398. — II. Blätter mittelgroß oder groß, meist mehr als 2,5 cm lang. — a) Ausgewachsene Blätter unterseits mit bleibendem, nicht leicht abwischbarem Filz bedeckt, deutlich nervig. — 1. Blätter meist 4,5—7 cm lang, ihre Stiele 2—6 mm lang. Pet. außen behaart: *S. rugosa* Hance (= *S. ferruginea* Oliver; = *Quercus dummiiana* Léveillé, nach Rehd. in Journ. Arnold Arb. XV (1934) 12); China. Fig. 16. — 2. Blätter 7,5—11 cm lang, oberseits grün, fast kahl, Nerven unterseits verkahlend, Blattunterseite grau-filzig, ihre Stiele 8—15 mm lang, Petala ganz kahl; *S. omeiensis* C. K. Schneider; China, Szechuan. — Nahe verwandt: *S. latifolia* Hand.-Mazz.; China (Yunnan): Blätter unterseits gelblich-filzig, Nerven hier kaum verkahlend. — b) Blätter anfangs unterseits mit einem bald verschwindenden und leicht abwischbaren Filz bedeckt, ausgewachsen immer stark verkahlend oder ganz kahl. — 1. Seitliche Primärnerven von der Mittelrippe zum Blatt- rand durchlaufend, 5—10, unterseits deutlich erhöht, oberwärts fast immer eingesenkt. Blätter an der Spitze meist zugespitzt. — a) Blätter sehr groß, 10—15 cm lang, ziemlich kahl, nur unterseits in den Nervenwinkeln leicht bärtig, Nerven beiderseits 8—10. Blattstiele kahl oder oberseits mit wenigen, zerstreuten Haaren: *S. hamosa* Brongn. (= *S. ramosa* Royle sphalm. = *S. costata* Miq.); Ostindien, Nepal, Ceylon; Assam; Java fraglich. — Verwandt (vielleicht identisch) mit voriger Art: *S. randaiensis* Hayata, Icon. Pl. Formos. V (1915) 29. Blüten nur an der Basis behaart, sonst kahl; Formosa. — β) Blätter kleiner. Blattstiele oberseits oder ringsum behaart. — *) Blätter oberseits glanzlos, häutig, unterseits meist langsam verkahlend, plötzlich zugespitzt; beiderseits 6—9 Nerven. Infloreszenz filzig behaart: *S. subcaudata* C. K. Schneider (= *S. subcaudata* Hand.-Mazz.); China (Hunan, Szechuan, Hupeh). — **) Blätter oberseits glänzend, pergamentartig, bald kahl, allmählich zugespitzt, beiderseits 5—7 Nerven. — \circ) Blattstiele ringsum, ebenso wie die Ästchen und die Infloreszenz zottig oder kurzfilzig behaart. Antheren am Scheitel sehr stumpf: *S. oppositifolia* Brongn., mit unterseits stark hervortretenden Seitennerven (= *S. blumii* G. Don; falls *Rhamnus filiformis* Roth dieser Art entspricht, muß sie *S. filiformis* (Roth) G. Don heißen; von einigen Autoren gleich *S. parviflora* G. Don (siehe jedoch unten bei $\circ\circ$ = *S. trigyna* G. Don) gesetzt; Ostindien (nordwestl. und subtrop. Himalaja, westl. Halbinsel; Assam; Malesien, Java?). Fig. 17. — $\circ\circ$) Blattstiele nur oberseits, wie die Ästchen und Infloreszenzen behaart. Nerven beiderseits 5—7. Von *S. oppositifolia* durch die ausgedehntere, weniger behaarte Risse und die verlängerten, grazilen Äste unterschieden. Antheren am Scheitel mit sehr kurzem Spitzchen: *S. gracilis* J. R. Drumm. et Sprague (nach Handel-Mazzetti = *S. apiculata* C. K. Schneider); China (Yunnan, Hunan). — Mit dieser Art sind nahe verwandt: *S. melliana* Hand.-Mazz., Antheren ebenfalls \pm apikulat, aber Blätter länglich oder länglich-eiförmig, (4)—11 cm lang; Nerven beiderseits 6—9; China (Kwantung, Hunan). — J. Drummond und Sprague stellen auch *S. parviflora* G. Don (Java) als eigene Art in diese Verwandtschaft (sonst zu *S. oppositifolia* gezogen): kleinere, lockerer gestellte Blüten, breitere Sep., schlanke, einfache

Scheinähren. — Sehr nahe verwandt mit *S. gracilis* ist auch: *S. compacta* J. R. Drumm. et Sprague, aber mit schmal lanzettlichen Blättern und zusammengedrängter, mehrmals kleinerer Rispe. Blüten gegen die Enden der Ästchen gehäuft, Stamina so lang wie die Sep.; China (Yunnan). — Ferner verwandt mit *S. gracilis*: *S. laxiflora* Hand.-Mazz., unterscheidet sich durch breitere, nicht herzförmige, ganz kahle Blätter und dünnsamigen, sehr großen Blütenstand; 10 m hoher Strauch; China, Kwangsi. — 2. Seitliche Primärnerven, die von der Mittelrispe zum Rand verlaufen, nur 2—5, unterseits ziemlich wenig vorspringend, oberseits kaum oder nicht eingesenkt. Blätter vorn gerundet, stumpf oder spitz, aber nicht akuminat. — a) Primärnerven beiderseits nur 2—3, sehr schräg verlaufend: *S. paucicostata* Maxim.; China. — Nahe verwandt: *S. tibetica* Pax et K. Hoffm. Seitliche Nerven beiderseits 2—3, Blätter länglich oder obovat länglich, am Grunde keilförmig, drüsig und scharf kleingesägt, lederig, \pm kahl, oft gefaltet; Blüten

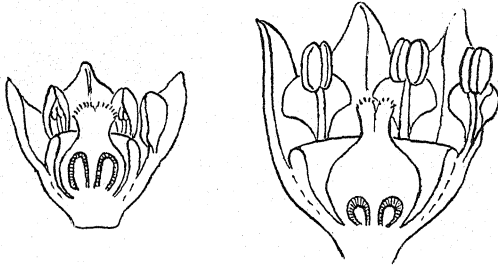


Fig. 17. Links *Sageretia oppositifolia* Brongn., Blütenlängsschnitt, schematisch nach Brongniart. — Rechts desgleichen, von *Scutia capensis* (Thunb.) Eckl. et Zeyher nach Brongniart.

knäuelig-ährig, Ähren 2(—5) cm lang, nicht verästelt; Ost-Tibet. — β) Primärnerven fast stets 4—5 (6), Blätter meist 1,5—4 cm lang: *S. theezans* Brongn.; Ostindien bis Beludschistan, Burma, China, Korea, Philippinen (Fig. 15). Bild auch bei T. Nakai, Fl. sylv. Koreana IX (1920) t. 15. — Hierher gehört auch *S. Chaneti* (Léveillé) C. K. Schneider (China, Tschili). Blätter länglich-elliptisch, kahl, 2,5—4,5 cm lang. Vielleicht eigene Art.

B. Blüten \pm deutlich gestielt: *S. henryi* J. R. Drumm. et Sprague (*S. ca-valeriei* C. K. Schneider). Im Habitus ähnlich der *S. hamosa*, besitzt jedoch kleinere Blätter (5—10 cm lang) und

weniger Seitennerven. Die Infloreszenzachse ist ziemlich kahl; China (Yunnan, Hupeh, Szechuan, Kweichow). — Dieser Art nahestehend: *S. caucasica* Palibin (1937); Kaukasus.

Außer den genannten wurde noch beschrieben: *S. lucida* Merrill in Lingnan Sc. Journ. VII (1931) 314; China, Kwantung; Formosa. — *S. laetevirens* (Kom.) N. Gontsch. in Acta Instit. bot. Acad. Scient. U. RPSS. Ser. 1, Fasc. 4 (1937) 269 gleich *Rhamnus laetevirens* Kom.; Ausläufer des Pamir-Alai, Zentralasien. — *S. cordifolia* Tardieu in Not. Syst. XII. 1946, S. 167. Abbildung in Suppl. Fl. Indochine I, fasc. 7, Fig. 103, S. 830.

Asiatisch-afrikanische Art. *S. yemensis* (Deflers) Suesseng.; Arabien, Eritrea. Xeromorpher Strauch mit sparrigen Ästchen. Blätter klein (bis 1,8 cm lang, bis 1 cm breit), drüsig, kleingesägt.

Amerikanische Arten. — A. Blätter vorn stumpf oder abgerundet, an der Basis stumpf, 1—2 cm lang: *S. michauxii* Brongn. (nach Hemsley = *S. wrightii* S. Wats.); Mexiko, West-Texas, Süd-Arizona, Florida. — B. Blätter vorn spitz, sehr klein gesägt oder gekerbt. — a) Blätter am Grunde gerundet oder fast herzförmig, 3—6 cm lang, Blütenstand rispig, aus vielen spreizenden Ähren bestehend: *S. elegans* (H. B. K.) Brongn.; Mexiko, Mittelamerika, Kolumbien, Peru. (*S. salamensis* Loesener aus Guatemala ist nach Standley wahrscheinlich hierher zu ziehen). — In die Nähe von *S. elegans* Brongn. gehört ferner *S. lehmannii* (Hieronymus) Radlk. (*Gouania lehmannii* Hieronymus); Blütenrispen sehr zart und dünn, dadurch besonders von *S. elegans* unterschieden; Guatemala, Mexiko, Nordargentinien (Formosa); Suessenguth in Fedde, Repert. L. (1941) 329. — b) Blätter lanzettlich, schmaler als bei voriger, ganz kahl, Ähren einfach, aus der Achsel sich nacheinander entwickelnd. Der *S. elegans* nahestehend *S. spicata* (Sessé et Moc.) Brongn.; Peru, Mexiko.

Auszuschließende Arten. *S. senticosa* (Kunth) Brongn., nach einem fast blattlosen Exemplar beschrieben, vgl. H. B. K. Nova gen. et spec. VII, S. 54/55; Peru. — *S. guayaquilensis* (Kunth) Brongn., Ecuador. Beide: siehe unter *Scutia* sect. *Scypharia*.

Sageretia bodinieri Léveillé, Fl. Kouy-Tchéou (1914—1915) 343 = *Rhamnus esquirolii* Léveillé. — *S. trinervis* Gill. ex Hook. = *Discaria trinervis* (Poepp.) Reiche. — *S. divergens* Steudel, nomen. — *S. riparia* Steudel, nomen. — Bei beiden letzteren Arten, die für Chile angegeben wurden, ist es fraglich, ob es sich überhaupt um *Sageretia*-Arten im heutigen Sinn handelt.

S. corymbosa G. Don = *Elaeodendron xylocarpum* DC. var. *corymbosum* Urban (Celastraceae), vgl. I. Urban, Symbol. Antillanae V (1904) 91; Westindien.

Nutzen. Einige Arten, so *S. brandrethiana*, *S. oppositifolia* und *S. theezans*, liefern eßbare Früchte. Die Blätter von *S. theezans* dienen außerdem in China bei den ärmeren Volksklassen als Tee-Ersatz.

2. *Scutia* Comm. ex Brongn. in Ann. sc. nat. X (1827) 362; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III₅, 408. — *Adolia* Lam. Encycl. I (1783) 44. — *Sentis* Comm. in herb. ex Brongn. l. c. — *Scutia* Comm. ex DC. Prodr. II (1825) 29, sect. *Ceanothi*. — *Blebe-petalon* Raf. Sylva tellur. (1830) 30. — *Scypharia* Miers in Ann. and Magaz. Nat. Hist. 3. Ser. VI (1860) 8. — Fünf oder vier Sep., Pet. und Stam. Pet. an der Spitze ausgerandet oder gestutzt. Diskus dick, den Achsenbecher bekleidend und fast ausfüllend. Ovar fast frei im weitlockigen oder engen Achsenbecher, zwei- bis vierfächerig. Griffel zwei- bis dreilappig oder -spaltig. Frucht unterhalb der Mitte vom Achsenbecher umgeben und mit dem größten Teil desselben verwachsen, mit dünnfleischigem oder trockenem Exokarp und 2—4 nicht aufspringenden Kernen von lederiger Wandung. Samenschale dünn bis häutig lederartig. — Dornige oder wehrlose, zum Teil kletternde Sträucher. Dornen nackt, in den Blattachseln, entweder allein oder neben beblätterten Zweigen. Blätter abwechselnd bis gegenständig, lederartig, kahl, fiedernervig, eiförmig bis länglich, ganzrandig oder andeutungsweise gesägt, stumpf oder ausgerandet. Blüten in seitlichen Trugdolden oder Knäueln bis einzeln.

Literatur: L. Radlkofer, Beitrag zur afrikan. Flora, in Abhandl. naturwiss. Vereins Bremen VIII (1883) 389. — A. Weberbauer, Über die Rhamnaceen-Gattung *Scypharia*, in Publ. Field Museum Nat. Hist. Nr. 278, Bot. VIII, Nr. 2 (1930) 83.

Der Name *Scutia* ist abgeleitet von *scutra*, Nebenform *scuta* (Schüssel); der Achsenbecher umgibt die Frucht wie eine Schüssel. — *Scutia* Comm. ex Brongn. ist nach Internat. Rules Bot. Nomencl. ed. 3 (1935) 102 nomen conservandum gegenüber *Adolia* Lam.

Leitart: *Scutia circumscissa* (L. f.) Radlkofer (*Rhamnus circumscissus* L. f. 1781; *S. indica* Brongn.). — Neun Arten in Indien, Ost- und Südafrika, Madagaskar, Westindien, Brasilien, Nordargentinien, Peru, Ecuador, Bolivia, Galapagos-Inseln.

Sektion I. *Euadolia* Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III₅ (1895) 409. — Dornen ± rückwärts gebogen, Achsenbecher weit und kurz-glockig. Verbreitung: Tropisches Asien (mit Ostindien), Madagassisches Gebiet, Ost- und Südafrika. — 1. *S. circumscissa* (L. f.) Radlk. (*Rhamnus myrtinus* Burm. f. 1768?; *Scutia myrtina* (Burm. f.). Kurz?; *Rhamnus circumscissus* L. f. 1781; *Scutia lucida* D. Don; *S. rheediana* Wight; *Adolia alba* Lam.; *Adolia rubra* Lam.; *Catha zeylanica* G. Don; *Ceanothus circumscissus* Gaertn.; *C. zeylanicus* Heyne; *Celastrus zeylanica* Roth; *Scutia indica* Brongn.); im tropischen Asien, Ostindien, auf den madagassischen Inseln und im tropischen Afrika. — Blätter häufig spitz, meist ± fein gekerbt. — var. *obovata* Suessenguth, Ostindien. Blätter kleiner, verkehrt eiförmig, vorn oft ausgerandet, in den Stiel verschmälert, trocken oberwärts grau (nicht schwärzlich oder oliv-schwarz wie bei der f. *typica* oder bei *S. capensis*). — 2. *S. eberhardtii* Tard. in Not. Syst. XII, 1946, S. 145. Abbildungen in Suppl. Flore Indochine, T. I, fasc. 7, Fig. 103. Tonkin. — 3. *S. capensis* (Thunb.) Eckl. et Zeyh. (*Rhamnus capensis* Thunb. 1794; *S. commersonii* Brongn. 1827; *S. natalensis* Hochst.; *Blebe-petalon aculeatum* Raf.) Fig. 17. Blätter meist stumpf, stets ganzrandig. Sehr große Liane; vgl. Marloth, Fl. South Afr. II, 2, Taf. 55; Kapland, Natal, Mauritius. — Hierher f. *obcordata* Radlkofer = *S. obcordata* Boivin mss. et Tulasne (Abbildung in Grandidier, Hist. des plantes Madagaskar, Atlas (1894), Taf. 285); Madagaskar. — 4. *S. butchinsonii* Suessenguth (*S. buxifolia* Hutchins. et M. B. Moss 1928, non *S. buxifolia* Reissek). Blätter an der Basis breit keilförmig oder abgerundet, oberwärts kaum nervig (bei *S. indica* var. *obovata* schmal keilförmig, nicht gerundet, auf der Oberseite deutliche Nerven); Ostafrika, Kenya-Gebiet.

Sektion II. *Orthacantha* Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III₅ (1895) 409. — *Scypharia* Miers l. c. — Dornen gerade. Südamerika und zwar Ecuador, Peru, Süd-Bolivia, Südbrasilien, Nordargentinien. — a) Blüten sitzend. — 1. Blätter kahl, an der Basis gerundet, Äste rund, sehr dornig: *S. spicata* (Humb. et Bonpl.) Weberbauer (*Colletia spicata* Humb. et Bonpl. ex Roem. et Schult. Syst. 5 (1819) 513; *S. maritima* Perkins; *Rhamnus senticosus* H. B. K.; *Sageretia senticosus* Brongn.; *Scypharia senticosus* Miers). Immergrüner, bis 3 m hoher Strauch. Von Süd-Ecuador bis Süd-Peru (Gegend von Chala), charakteristisch für das trockene Küstenland. Bildet oft kleine Bestände. In Zentral-Peru bis 1600 m Höhe. Volksnamen: „l i p e“ (Gegend von Piura, Nord-Peru); „muchilco“ (Gegend von Chala in Süd-Peru). — 2. Blätter unterwärts behaart und grau, vorn breit und meist ausgerandet, in den Stiel herablaufend, Äste vierkantig, wenig dornig: *S. guayaquilensis* (H. B. K.) Weberbauer (*Rhamnus guayaquilensis* H. B. K. 1825; *Rhamnus decussatus* Ruiz. et Pav. in herb. Lambert; *Sageretia guayaquilensis* Brongn.; *Scypharia guayaquilensis* Miers); West-Ecuador. — 3. Blätter ganz kahl, vorn breit, meist ausgerandet, am Grund in den Stiel herablaufend (stimmt hinsichtlich der fehlenden Behaarung also mit *S. spicata*, hinsichtlich der Blattform mit *S. guayaquilensis* überein): *S. arenicola* (Casaretto) Reissek. Blüten mit dünnerem Diskus als bei *S. buxifolia* Reissek, Diskus undeutlich begrenzt, Kelch dauernd; Brasilien, Rio de Janeiro, Alagoas. — b) Blüten gestielt, Achsenbecher eng, konisch. — 1. Blätter am Grund verschmälert, Ovar dreifächerig (Blüten mit dickerem Diskus als bei *S. spicata* und *S. arenicola*, Diskusrand ringförmig vom Achsenbecher nach innen einspringend, Kelch circumsciss): *S. buxifolia* Reissek; Südbrasilien, in Süd-Bolivia im Chaco und in ost- und innerandinen Xerophytenformationen; Nordargentinien. — Ähnlich ist *S. fiebrigii* Perkins. Blätter größer, bis 8 cm lang, bis 3 cm breit, Blüten bis 2 mm lang (ebenfalls größer als bei *S. buxifolia*); Süd-Bolivia; in angestärkten Formen in Nordargentinien. — 2. Blätter beiderseits stumpf, Ovar nach Miers zweifächerig: *S. pauciflora* (Hook. f.) Weberbauer (*Discaria pauciflora* Hook. f. 1851; *Scypharia parviflora* Miers; *Discaria parviflora* Hook. f. ex Miers); Galapagos-Inseln und die gegenüberliegende Küste von Ecuador.

Auszuschließende Arten: *Scutia ferrea* (Vahl) Brongn. = *Krugiadendron ferreum* (Vahl) Urban. — *Scypharia tetragona* (Brongn.) Miers (*Colletia tetragona* Brongn.) = *Citharexylum spinosum* H. B. K. (*Verbenaceae*), nach Weberbauer l. c. 84.

Nutzen. *Scutia buxifolia* Reissek liefert Kunstholz.

3. **Rhamnus** [Tournefort ex] L. Spec. pl. ed. 1 (1753) 193; Gen. ed. 5. (1754) 89; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III. 5, 409. — *Alaternus* Scop. Meth. (1754) 6; Mill. Gard. Dict. — *Frangula* [Tourn. ex Haller, Enum. stirp. Helvet. I (1742) 164] Mill. Gard. Dict. ed. 6, Abridg. Ed. 4 (1754); Druce in Rep. Bot. Exch. Cl. Brit. Isles III (1913) 432; — *Forgerouxia* Necker, Elem. II (1790) 124¹. — *Cervispina* (Dill.) Ludwig, Inst. (1757) 141; Moench, Meth. (1794) 686. — *Ampelopsis* Raf. Sylva Tellur. (1838) 33. — *Atadinus* Raf., ebenda 30. — *Atulandra* Raf., ebenda 31. — *Endotropis* Raf., ebenda 31. — *Forgeruxia* Raf., ebenda 32. — *Lithoplis* Raf., ebenda 32. — *Perfonon* Raf., ebenda 29. — *Sarcomphalus* Raf., ebenda 29. — *Forgerouxia* Steud. Nom. ed. 2. I (1840) 643. — *Sciadophila* Phil. in Linnaea XXVIII (1856) 618. — *Rhamnos* St. Lag. in Ann. Soc. bot. Lyon VII (1880) 133. — *Apetlorhamnus* Nieuwland in Americ. Midl. Nat. 4 (1915) 90 = *Rhamnus alnifolius* L'Hérit. — Blüten zwittrig (subgen. *Frangula*) oder diözisch (subgen. *Eurhamnus*), (in manchen Fällen polygam?), klein, grünlich, gelblich oder weißlich, heterochlamydeisch oder manchmal apetal; fünf oder vier Sep., Pet. und Stam. Sep. von der Form eines gleichseitigen Dreiecks. Pet. breit, kurz, mit ausgerandeter Spitze oder zugespitzt, oft längs der Mittellinie mit einer scharfen Falte, so daß ein müthen- oder taschenförmiges Aussehen zustande kommt. Stam. von den Pet. ± umschlossen. Die Antheren werden bei Diklinie in den weiblichen Blüten entweder zu Staminodien reduziert oder gänzlich unterdrückt. Beides nebeneinander kommt bei *R. catharticus* vor. Der Achsenbecher umgibt hülfenförmig das Ovar, er ist von einem

¹ Von den irrthümlich in die Synonymie der Gattung *Rhamnus* gestellten Gattungsnamen aus dem Werke von Necker gehört *Aspidocarpus* Necker, Elem. II (1790) 123 zu *Paliurus* Mill., *Girtanneria* Necker, l. c. 121, hauptsächlich zu *Zizyphus* Adams., *Hettlingeria* Necker, l. c. 124, zu *Celtis* L. (*Ulmaceae*), *Verlangia* Necker, l. c. 125, zu *Argania* Roem. et Schult. (*Sapotaceae*).

dünnen intrastaminalen Diskus ausgekleidet. Nicht selten der Diskus vor den Sep. und namentlich vor den Stam. etwas ausgerandet. Pet. und Stam. sind am Rand des Achsenbechers inseriert. Die Pet. neigen zum Schwinden, manchmal sind sie bei derselben Art vorhanden, manchmal fehlen sie bei ihr oder sind rudimentär.

Ovar oberständig im Achsenbecher, zwei bis vierfächerig. Griffel bei den Zwitterblüten stets ungeteilt, in weiblichen Blüten tief \pm zwei- bis vierspaltig. In diklinen

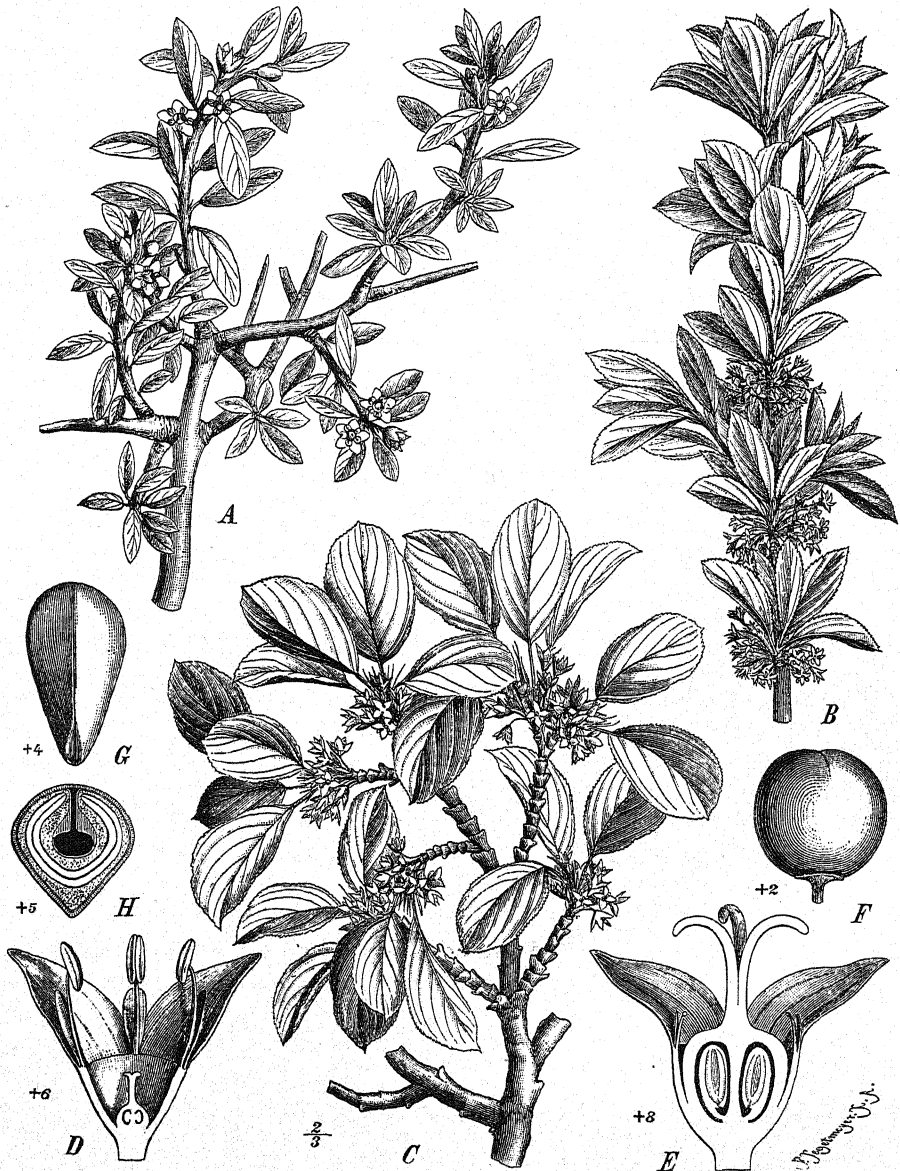


Fig. 18. A. *Rhamnus microphyllus* H. B. K., blühender Zweig. — B. *R. infectarius* L., Zweig mit Blüten. — C. *R. pumilus* L., Zweig mit Blüten. — D—H. *R. catharticus* L. D, E Blüte; F. Frucht; G. Samen von der Außenseite; H. derselbe im Querschnitt, von der Steinkernschale umschlossen. — A. nach Humboldt, Bonpland und Kunth, Nov. gen. et spec. Bd. 7, Tafel 616; B—H. nach A. Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III₅.

männlichen Blüten in der Regel noch Ovar-Rudimente. Frucht kugelig oder länglich, stets eine Beere, in reifem Zustande braun, gelb, rot oder schwarz, am Grunde von dem fast freien Achsenbecher umgeben, mit 2—4 geschlossen bleibenden, oder häufiger auf der Innenseite aufspringenden Kernen mit lederiger oder dünnholziger Wandung. Je nach der Zahl der Karpelle laufen 2—4 zarte Furchen vom Grund zur Spitze der Frucht. Diese Furchen kennzeichnen äußerlich die Fachwände. Die Zahl der Karpelle schwankt oft bei der gleichen Art. Über die Fruchtanatomie vgl. Heppeler (siehe unten) S. 158 ff. Bei xerophytischen Typen, wie den *Coriacei*, ist die Beerenfleischschicht auf wenige Zellschichten beschränkt, bei den anderen (*Frangulae*, *Costati*, *Cathartici*) ist sie dagegen von ansehnlicher Dicke und enthält außerdem Sekretlücken und viele Gefäßbündel. — Die Samen sind dünnchalig; Raphe dorsal oder seitlich, der Embryo gerade, die Radikula immer sehr klein. Als Reservestoffe finden sich im Endosperm und im Embryo fettes Öl und Aleuron. — Meist Sträucher, doch auch kleinere Bäume; in der xerophytischen Strauchform häufig dornig, kleinblättrig. Baumartig mit üppiger Laubentfaltung: *R. granulosus*, Peru. Typisch für die Gattung ist strauchartiger Habitus mit starker Verzweigung. Es gibt Reihen mit langen Rutenzweigen (*Frangulae*, *Tomentosi*) und solche mit knorrigem Wuchs (*Zeyheriani*, *Rupestres*). Blätter¹ abwechselnd oder gegenständig, dünnhäutig bis lederartig, fiedernervig, abfällig oder immergrün. Blattspreite stets ungeteilt, von ei- bis herzförmigem Umriss bis zu schmal-linealen Formen (*R. lycioides*, *R. erythroxylon*), ganzrandig, gesägt, gekerbt, schwach gebuchtet, manchmal vorn abgestumpft und dann oft mit Stachelspitze (*R. punctatus*), manchmal leicht zugespitzt oder lang ausgezogen. Blattgrund verschieden lang in den Blattstiel auslaufend oder breit, bzw. schwach herzförmig.

Nebenblätter stets vorhanden, sehr klein, bei den meisten Arten hinfällig. Mehrere Typen (*Heterophylli*) besitzen bleibende, in eine Stachelspitze endigende Nebenblätter. Blüten an den Seitenzweigen, bald in den Achseln von Laubblättern, bald zugleich endständig, stets gestielt, nur selten einzeln (*R. maytenoides*), meist ziemlich zahlreich, zu Büscheln oder Quirlen vereinigt, in ungestielten oder gestielten Trugdolden (letzteres besonders häufig bei der Untergattung *Frangula*). Seltener umfangreiche, zymöse Blütenstände, Rispen u. dgl. Diese neigen dann zuweilen dazu, an der Spitze wieder vegetativ zu werden (*Paniculiflora*). Heppeler nennt dies „rispenförmig unterbrochene Blütenstände“. Rein traubige Infloreszenzen nur bei der Reihe der *Alaterni*.

Einige morphologische Eigentümlichkeiten: Die Dornen bilden in der Regel die Spitzen beblätterter Zweige. Eigentümlich sind die umgeschlagenen Blattränder mancher xeromorpher Arten (*Coriacei*) und deren subzentrischer Blattbau (*Coriacei*, *Pallasiani*). Bei *R. catharticus* u. a. kommen an ein und demselben Sprosse gegenständig und schraubig gestellte Blätter nebeneinander vor.

Literatur: F. Heppeler, Beitr. z. System der Gattung *Rhamnus* mit besonderer Berücksichtigung des Emodinvorkommens, in Archiv der Pharmazie 256 (1928) 152—173. Dieser Arbeit ist die folgende system. Übersicht entnommen und ebenso bildete sie die Unterlage für die vorausgehende, die Gattung *Rhamnus* betreffende Darstellung; nur in wenigen Punkten

¹ Die größten Blätter bei *R. grandifolius*, *R. imeretinus* und *R. costatus* bis 15 cm lang, 10 cm breit; sehr kleine Bl. bei *R. hirtellus*, *R. curdicus* (kaum 1 cm Länge). Abwechselnd größere und kleinere Bl. in unregelmäßiger Folge bei den *Heterophylli*. Bei der Reihe der *Pallasiani* sitzen die Blätter an kurzen, stark gestauchten Seitentrieben in quirlartigen Büscheln. — Nach der Nervatur lassen sich reichnervige (z. B. *Costati*) unterscheiden und solche, bei denen die Aderung kaum sichtbar ist und nur auf der Blattunterseite hervortritt (*Pallasiani*). Die Seitenadern sind geradlinig, gegen den Rand hin bisweilen aufwärts gebogen und laufen mit dem Rande bis zum nächsten Nerv parallel, oder sie sind bereits von der Ursprungsstelle an sichelförmig nach der Blattspitze hingekrümmt. Nur wenige Arten haben völlig kahle Bl. Am stärksten behaart sind die *Tomentosi* (dichter Filzüberzug). Die xeromorphen Typen neigen dazu, auch die Zellen des Schwammparenchyms zu strecken, so daß das Mesophyll aus mehreren Schichten palisadenförmig gestreckter Zellen zusammengesetzt erscheint (subzentrischer Bau bei *R. oleoides*, *R. graecus*, *R. palaestinus*, *R. lycioides*, *R. erythroxylon* usw., also bei den *Pallasiani* und *Coriacei*). Bei xeromorphen Arten (*Coriacei*) findet sich eine Minderung der Spaltöffnungen, besonders auf der Blattoberseite. — Die Untergattung *Eurhamnus* hat einzellige Haare, *Frangula* dagegen mehrzellige. Bei der tropisch-amerikanischen Reihe der *Tomentosi* (Untergattung *Frangula*) sind jeweils 2—3 Haare an ihrer Basis eng gedrängt, so daß Büschel entstehen.

wurden die Angaben Heppellers ergänzt und abgeändert. — C. K. Schneider in Sargent, Pl. Wilsonianae II (1914—1916) 241—244, auf S. 241 ein Schlüssel für 41 Arten aus Ostasien und vom Himalaya; Ill. Handbuch der Laubholzkunde II (1912) 263—296. — P. C. Standley, Trees and shrubs of Mexico, in Contrib. U. S. Nat. Herb. XXIII Part. 3 (1923) 724—727. — F. Heppeler, Drei neue Rhamnus-Arten aus China, in Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem X (1928) 343. — Ch. Diapulis, Zur Kenntnis der Gattung Rhamnus, in Repert. spec. nov. reg. veget. XXXIII (1934) 338. — C. B. Wolf, The North American Species of *Rhamnus*, Bot. Ser., Rancho Santa Ana Botanic Garden (Calif.) Nr. 1 (1938); C. B. Wolf gibt in seiner Arbeit über die nordamerikanischen *Rhamnus*-Arten a. a. O. eingehende Beschreibungen, sowie Schlüssel der Arten und Unterarten für das Gebiet von Kanada bis Panama. Auch das Vorkommen ist eingehend berücksichtigt.

Rhamnus, griech. ῥάμνος, zusammenhängend mit dem keltischen *ram* = Gesträuch.

Leitart: *Rhamnus catharticus* L. Spec. pl. ed. 1 (1753) 193: Internat. Rules of Bot. Nomencl. 3. Ausgabe (1935) 142.

R. catharticus ist die erste der 11 von Linné angeführten Arten (unter * *Spinosi*). Zu *Rhamnus* gehören außerdem noch die unter ** *Inermes* genannten Arten *R. alpinus* L., *R. frangula* L., *R. alaternus* L. Die übrigen unter *** *Aculeati* aufgeführten Arten gehören jetzt nicht mehr zur Gattung. *R. paliurus* L. = *Paliurus aculeatus* Lam. = *P. spina-Christi* Miller; *R. lotus* L. = *Zizyphus lotus* (L.) Willd.; *R. napeca* L. = *Zizyphus napeca* (L.) Willd.; *R. jujuba* L. = *Zizyphus jujuba* (L.) Lam., non Miller (*Z. mauritiana* Lam.); *R. oenopolia* L. = *Zizyphus oenoplia* (L.) Miller; *R. zizyphus* L. = *Zizyphus jujuba* Miller, non Lam. (*Zizyphus sativa* Gaertn.); *R. spina-Christi* L. = *Zizyphus spina-Christi* (L.) Willd. — Linné gebrauchte *Rhamnus* als masculinum. Später hat man den Namen oft, wohl besonders mit Rücksicht auf das griechische Wort, das femininum ist, als solches gebraucht.

Verbreitung. In gemäßigten und subtropischen Klimaten, z. T. auch in tropischen, auch in rauen Hochländern, Gebirgen, sowie in fast wüstenartigen Gegenden, also fast in allen Gebieten, die überhaupt das Gedeihen von Holzgewächsen zulassen, außer im südlichen Südamerika, Australien und Polynesien. Wenige Arten in Amazonien. Als ursprüngliche Heimat der Gattung wird Ostasien angenommen. Von der Untergattung *Eurhamnus* gehört z. B. die Reihe der *Heterophylli* ganz Ostasien an. Einzelne Arten haben sehr große Areale: *R. catharticus* dringt von Asien aus über Transkaukasien, Thessalien, Italien bis nach Nordspanien vor. Die Nordgrenze dieser Art liegt in Europa in Schweden bei 61° 40'. Die nächstverwandten Arten (*R. chlorophorus*, *R. utilis*, *R. hypochrysus*) sind in China heimisch. — Im ostasiatischen Gebiet finden sich einzelne, recht formenreiche *Frangulatyphen* (*R. crenatus*, *R. cambodianus*, *R. yunnanensis*). Der große Formenreichtum der Gattung, die etwa 155 Arten umfaßt, erscheint ökologisch bedingt. Im folgenden sind 115 Arten genannt.

Untergattung I. *Frangula* (Miller) S. F. Gray, Nat. Arr. Brit. Pl. II (1821) 621; Brongn. in Ann. sc. nat. X (1827) 362. — *Frangula* Miller, Gard. Dict. Abrigd. Ed. 4 (1754); Druce in Rep. Bot. Exch. Cl. Brit. Isles III (1913) 432. — Blüten regelmäßig zwittrig, fünfzählig. Pet. breit und kurz, an der Spitze ausgerandet. Griffel ungeteilt, mit kurz gelappter Narbe. Samen ungefurcht, mit dicken gewölbten Keimblättern, die bei der Keimung eingeschlossen bleiben. Knospenschuppen fehlen. Blätter, die bei der Keimung eingeschlossen bleiben. Knospenschuppen fehlen. Bätter und Zweige durchwegs alternierend angeordnet. Blüten in Trugdolden bis einzeln. — Epidermiszellen mit Schleimmembranen. Schleimgänge im Kollenchym. Haare mehrzellig. Nur Kristalldrüsen. — Ein Gebiet der Hauptverbreitung liegt im pazifischen Nordamerika und im Küstengebiet Kaliforniens. Doch finden sich auch in Ostasien unter den weit überwiegenden *Eurhamnus*-Arten einzelne, recht formenreiche *Frangulatyphen* (*R. crenatus*, *R. cambodianus*, *R. yunnanensis*). Sonst in Mittel- und Südamerika (hier sporadisch), vereinzelt in Transvaal und Ostafrika. Nur ganz wenige Arten in Europa, dem Mittelmeergebiet und in Vorderasien.

- A. Pflanzen mit Dornen. Blätter klein, kahl; Blüten einzeln oder zu mehreren in den Blattachseln 1. *Microphylli*
Niedriger Strauch mit Dornen (alle anderen Arten der Untergattung *Frangula* sind unbewehrt). *R. microphyllus* H. B. K.; Mexiko. Fig. 18A.

B. Pflanzen ohne Dornen.

I. Reichstige, niedrige Sträucher mit knorrig verbogenen Ästen. Pflanzen emodinfrei.

- a) Blüten zu mehreren in den Blattachseln 2. *Zeyheriani*
Reichstiger, niedriger Strauch. Blüten zu mehreren in den Blattachseln gebüschelt: *R. zeyheri* Sond., mit oberseits Blättern; Transvaal.
- b) Blüten in gestielten Trugdolden 3. *Rupestris*
Blattepidermis gänzlich verschleimt, Blätter nicht lederartig: *R. rupestris* Scop.; östliche Alpen, Gebirge Südosteuropas. Turrill in Hook., Icones pl. 5. ser. II (1933) t. 3178 (var. *rumeliacus* Hayek).

II. Aufstrebende oder baumartige Sträucher; Zweige mehr gerade, nicht knorrig verbogen.

- a) Blätter meist groß, reichnervig, häutig, kahl oder nur auf den Nerven behaart, Blüten einzeln, gehäuft oder gestielte Trugdolden bildend:

4. *Frangulae*

Pflanzen emodinhaltig. — Aufstrebende Sträucher mit mehr geraden Zweigen.

1. Blüten einzeln oder zu mehreren beisammen: *R. goudotianus* Triana et Planch., Colombia. — *R. frangula* L. (*Frangula vulgaris* Hill., Brit. Herb. (1756) 519; *Frangula alnus* Miller (1768); *Frangula nigra* Sam-paio). Faulbaum, an Waldrändern und als Unterholz in Laubwäldern (besonders in Auwäldern, auch in Erlenstandmooren, in der Sukzession der Flachmoorgebiete auf die *Carex*- und *Molinia*-Assoziationen folgend, z. B. mit *Salix cinerea* zusammen, dem Erlenbruchwald vorausgehend) Europas und Asiens. — *R. capreaefolius* Schlechtend.; Mexiko. — *R. latifolius* L'Hérit.; Blätter groß, ähnlich denen von *R. purshianus*; Azoren und Kanaren.
2. Blüten in gestielten Trugdolden: *R. ruber* Greene; Kalifornien. — *R. mucronatus* Schlechtend. (*R. obliquus* Rose); Mexiko; lanzettliche Blätter mit ausgezogener Spitze. — *R. carolinianus* Walt.; an Flußufern des östlichen Nordamerika. — *R. sphaerospermus* Swartz (*R. sphaerocarpus* Griseb.); Westindien. — *R. grandifolius* Fisch. et Mey.; Kaukasus, Persien. — *R. californicus* Eschsch., mit *R. occidentalis* Howell; mit lederartigen Blättern; Kalifornien, Arizona, Neumexiko, Oregon. — *R. purshianus* DC., ähnlich *R. frangula*, aber in allen Teilen kräftiger gebaut; pharmazeutisch ähnlich verwendet wie *R. frangula*; in Nadelwäldern und an Flußufern von Britisch-Kolumbien, Idaho, Oregon, Washington. — *R. betulaefolius* Greene; Neumexiko. — *R. riojae* Perkins; Peru. — Ostasiatische Arten: *R. crenatus* Sieb. et Zucc. (*R. pseudo-frangula* Léveillé, *Celastrus esquirolianus* Léveillé, *Celastrus konytchensis* Léveillé); China (Hupeh, Kweichou), Japan; T. Naka i, Fl. sylv. Koreana IX (1920), t. 14. — *R. cambodianus* Pierre; Kambodscha. — Alle sehr nahe verwandt, aber durch die Behaarung voneinander zu unterscheiden.

- b) Blätter, junge Zweige und Blütenstände mit mehr oder weniger dichtem Filzüberzug. Blüten zahlreich und stets zu gestielten Trugdolden vereinigt.

5. *Tomentosi*

Emodinhaltige Pflanzen Mittel- und Südamerikas. Baumartige Sträucher mit geraden Zweigen. Haare an der Basis jeweils zu Büscheln vereinigt. *R. palmeri* Watson; mit dichtwolligen, rundlichen Blättern; Mexiko. — *R. chrysophyllus* (Reissek) Weberbauer; Brasilien. — *R. sectipetalus* Mart. (*R. polymorphus* [Reissek] Weberbauer); Peru, Minas Geraes. Die beiden letzten Arten durch Blattgestalt und Blattfarbe voneinander zu unterscheiden, aber wegen der charakteristischen Haarform ihre nähere Verwandtschaft erweisend.

- c) Junge Blätter derblederig, kahl, glänzend.

1. Pflanzen ± kletternd („subscandentes“)

6. *Mildbraediani*

Blüten einzeln. — *R. mildbraedii* Engler, einziger Klimmstrauch der Gattung; Galeriegebüsch Ostafrikas, Belg. Kongo (Ruanda-Urundi).

2. Pflanzen nicht kletternd.

- a) Blüten einzeln stehend 7. *Maytenoidei*
Aufstrebender Strauch mit geraden Zweigen. *R. diffusus* Clos (*Sciadophila maytenoides* Phil.), durch die einzeln stehenden Blüten gut charakterisierte Art; Chile; vgl. Reiche, Fl. Chile II (1898) 6.
- ß) Blüten in kurzgestielten Trugdolden . . . Reihe 8. *Uleani*
Aufrechter Strauch mit lederigen, kahlen Blättern: *R. ulei* Pilger; Brasilien.
- γ) Blüten in vielblütigen Rispen. Pflanze baumartig, mit stark korkwarzigen Zweigen 9. *Granulosi*
Blätter derblederig, kahl, groß, glänzend. Pflanzen ohne Emodin. *R. granulatus* (Ruiz et Pav.) Weberbauer; Peru.

Untergattung II. *Eurhamnus* Dippel, Laubholzkunde II (1897) 517. Blüten fünf- oder vierzählig, durchwegs diözisch. Griffel zwei- bis vierspaltig. Samen mit dorsaler oder etwas seitlicher, tiefer Furche. Keimblätter dünn, der Furche entsprechend gebogen, bei der Keimung, soweit bekannt, aus der Furche heraustretend. Pet., wo vorhanden, länglich und zugespitzt. Blätter bald alternierend, bald gegenständig. Knospenschuppen vorhanden. — Keinerlei Verschleimung der Epidermiszellen. Indument aus einzelligen Haaren bestehend. Oxalat in Gestalt von Drusen und Einzelkristallen.

Das Hauptverbreitungsgebiet ist Ostasien. Heppeler nimmt an, daß Ostasien auch das Entwicklungszentrum war und von hier aus große Wanderungen nach Westen einsetzten, wozu sich die Gattung wegen ihrer Anpassungsfähigkeit an klimatische Verhältnisse als sehr geeignet erwies.

A. Blüten fünfzählig.

- I. Perikarp lederig (Mesokarp-Schicht höchstens 100 µ dick), Fruchtepidermis braun; Blätter lederig, immer grün. Blüten in mehrblütigen, büscheligen Trauben, bzw. kurzen Rispen . . . 10. *Alaterni* (Mittelmeergebiet bis Makronesien) Ausgebreitete Sträucher. Blattepidermis stark verdickt. Pflanzen emodinhalzig. *R. alaternus* L., Blätter in Gestalt und Berandung sehr wechselnd (stachelspitzig gesägt bis ganzrandig); Charakterpflanze der Macchien des Mittelmeergebiets. — *R. myrtifolius* Willk.; Spanien, mit kleinen, ganzrandigen Blättern. — *R. tripolitanus* Engler; Tripolis, mit behaarten Zweigen und gelblich filziger Blattunterseite. — *R. integrifolius* DC. (*R. coriaceus* Brouss.), Kanaren, mit ganzrandigen Blättern. — *R. glandulosus* Ait.; mit großen Akarodomatien (nicht Drüsen) neben der basalen Mittelrippe auf der Blattunterseite; Madeira und Kanaren. — *R. balearicus* Willk. (*R. ludovicisalvatoris* Chod.), Mallorca, mit fast runden, unterseits dunklen, stachelspitzig gezähnten Blättern, habituell an *R. croceus* erinnernd.
- II. Perikarp fleischig (Mesokarpschicht dicker), Fruchtepidermis bei der Reife meist schwarz werdend (bei der vorigen Reihe braun).

- a) Nebenblätter zierlich, ausdauernd, in eine Stachelspitze endigend. Blätter klein, verschiedengestaltig, Blüten in den Blattachseln zu 1 bis 2

11. *Heterophylli*

Niederliegende Sträucher. Größere Blätter mit kleineren unregelmäßig abwechselnd. Pflanzen emodinhalzig. — *R. heterophyllus* Oliver; China, Szechuan. Von dieser Art durch das Fehlen von Pet. unterschieden: *R. procumbens* Edgew.; Nordwest-Himalaya.

- b) Nebenblätter nie stachelspitzig, bald abfallend.

1. Blüten zu sitzenden Blütenständen vereinigt oder traubenförmig

12. *Bodinieriani*:

Ansehnliche Sträucher mit ansehnlichen, derben Blättern. Pflanzen ohne Emodin. — *R. arnottianus* Gardener; Zeylon. — *R. bodinieri* Léveillé, mit umgebogenen Blatträndern China, Yunnan; die f. *silvicola* Schneider durch größere, eben ausgebreitete Blätter davon zu unterscheiden. — *R. wightii* Arn. (Ostindien, Zeylon). — *R. javanicus* Miq., beim

Trocknen schwarz werdend (Java). — *R. pauciflorus* Hochst.; Abessinien. Die Blätter dieser Art gebrauchen die Eingeborenen zur Bierbereitung, weil sie dem Bier einen angenehm bitteren Geschmack erteilen.

2. Blüten zahlreich, in zusammengesetzten, rispenförmigen, unterbrochenen Blütenständen. Blätter meist groß, kahl, glänzend. Nerven ziemlich entfernt voneinander und auf der Blattunterseite deutlich hervortretend 13. *Paniculiflori* (Süd- und Ostasien) Aufrechte Sträucher. Pflanzen ohne Emodin. — *R. esquirolii* Lév. (*Celastrus Lyi* Lév., Kweichou); China, Szechuan. — *R. napalensis* (Wall.) M. A. Lawson (*Ceanothus napalensis* Wall.; *R. paniculiflorus* C. K. Schneider; *Celastrus tristis* Lév.); Himalaya, Assam, China (Yunnan, Kweichou, Hainan). — *R. philippinensis* C. B. Rob.; Philippinen. — *R. formosanus* Matsumura; Formosa, Philippinen; durch die rispenförmigen Blütenstände und die großen, kahlen Blätter mit nach der Spitze zu gekrümmten Nerven sämtlich nahe miteinander verwandt.

B. Blüten vierzählig.

I. Ohne Dornen.

- a) Sträucher mit meist großen, häutigen, kahlen oder behaarten Blättern, mit zahlreichen, gleichlaufenden Nerven. Blüten in dichten Quirlen beisammenstehend 14. *Costati* Aufstrebende Sträucher. Pflanzen emodinhalzig. — *R. alpinus* L.; Gebirge Mittel- und Südeuropas. Nahe verwandt: *R. fallax* Boiss. und *R. carnolicus* Kerner; beide aus Kärnten, Krain, Bosnien, Serbien, Griechenland. — *R. imeretinus* Booth; Kaukasus; Blätter bis 18 cm lang, 8 cm breit. — *R. pumilus* L., kleinblättr. „Zwerg-Spalier“-Strauch der Gebirge Mittel- und Südeuropas Fig. 18C). — *R. guiccardii* Heldr. et Sart.; Parnass. — *R. glaucophyllus* Roem. et Schult.; Griechenland. — *R. libanoticus* Boiss.; Syrien, Cilicien. — *R. cornifolius* Boiss. et Hoh.; von Kurdistan bis Persien. — *R. microcarpus* Boiss.; Transkaukasien und Türkisch-Armenien. — *R. alnifolius* L'Hérit.; nördliche Vereinigte Staaten und Kanada. — *R. serratus* Willd. (*R. serrulatus* H. B. K.); Mexiko. — *R. lanceolatus* Pursh, mit ziemlich kleinen Blättern; mittlere Vereinigte Staaten. — *R. costatus* Maxim., mit sehr langen und dünnen Blütenstielen, Blüten in vielzähligen Quirlen; Japan. — *R. purpureus* Edgew.; Nordwest-Himalaya. — *R. sargentianus* C. K. Schneider; China, Szechuan. — *R. hemsleyanus* C. K. Schneider; China, Szechuan.
- b) Sträucher mit großen, dichtbehaarten, gelben Blättern. Blüten in reichblütiger Scheintraube 15. *Triquetri* Aufrechter Strauch. Pflanze emodinhalzig. — *R. triquetra* Wallich, auffallend viele Kristalldrüsen im oberen Palisadengewebe; Kumaon.
- c) Aufrechte Sträucher mit immergrünen, derbnervigen Blättern. Blüten in zusammengesetzter Trugdolde 16. *Crocei* *R. croceus* Nutt.; an Waldrändern und als Unterholz im westlichen Nordamerika; Blätter stachelspitzig gezähnt, unterseits mitunter braungelb. Früchte rot. Pflanze emodinhalzig.
- d) Reichstige, dichtbeblätterte Sträucher. Blätter derb und klein. Blüten in den Blattachseln gebüschelt 17. *Ubligiani* (Afrika) Sträucher mit starren, steil aufwärts stehenden Ästen. Blätter derb und klein. Emodin fehlt. — *R. ubligii* Engler, *R. holstii* Engler; beide in Ostafrika. — *R. prinoides* L'Hérit.; östl. Belgisch-Kongo, Abessinien bis Natal, Angola, Berge von Kamerun. — *R. staddo* A. Rich.; Abessinien. Die Früchte und Wurzeln letzterer Art werden in Honigwein eingelegt, um die Gärung zu unterbrechen. — Die afrikanische Reihe der *Ubligiani* steht wegen ihrer starren, steil aufgerichteten Äste morphologisch in der Mitte zwischen den immergrünen *Alaterni* und den stark verdornenden *Coriacei*. Sie kommt im afrikanischen Wald- und Steppengebiet vor, da-

gegen nicht im typischen Regenwald, meist zusammen mit ziemlich niedrigen, oft dornigen, blattwechselnden Bäumen.

II. Mit Dornen.

a) Perikarp fleischig (Mesokarpschicht über 100 μ breit). Fruchtepidermis bei der Reife schwarz werdend.

1. Blätter äußerst zahlreich, schmal lanzettlich, an Kurztrieben gebüschelt. Nerven kaum sichtbar 18. *Pallasiani*
Ausgebreitete, dornige Sträucher mit äußerst zahlreichen, schmal lanzettlichen Blättern. Blattbau meist „subzentrisch“, Emodinhaltig. — *R. lycioides* L.; Spanien, Balearen. — *R. pallasii* Fisch. et Mey.; Transkaukasien, Armenien, Persien. — *R. erythroxylon* Pallas; Transbaikalien, Dahurien, Mongolei. — *R. spathulifolius* Fisch. et Mey.; Verbreitung wie bei voriger Art. — *R. gilgii* Heppeler; China, Szechuan. — *R. iranicus* Hausskn.; mit gelben Blättern und Blattstielen; Persien.
2. Blätter breit, mit deutlichen, bogig gekrümmten Nerven.

- a) Blätter höchstens 3,5 cm lang und 2 cm breit. Seitentriebe stark verlängert 19. *Parvifolii*
Dornige, ästige Sträucher, Blätter klein. Nerven nach der Blattspitze zu gekrümmt. Blüten zu wenigen in den Blattachsen beisammen. Fruchtepidermis bei der Reife schwarz werdend. Emodin fehlt. — *R. japonicus* Maxim.; Japan. — *R. pulogensis* Merrill; Philippinen. — *R. parvifolius* Bunge; Mandschurei, Korea, China (Tschili, Shensi); T. N a k a i, Fl. sylv. Koreana IX (1920), t. 11. — *R. rosthornii* Pritzl; China (Szechuan). — *R. léveilléanus* C. K. Schneider; China (Hupeh). — *R. persicus* Boiss.; Tibet, Südwest-China. — *R. petiolaris* Boiss.; Kleinasien, Libanon. — *R. tinctorius* Waldst. et Kit. und *R. infectorius* L. Über die Verwendung der unreifen Früchte beider letztgenannter Arten zur Herstellung des „Saftgrüns“ und der getrockneten Früchte als „Gelbbeeren“ zum Färben siehe S. 46, beide Arten vorwiegend in den Gebirgen Südeuropas. — *R. rhodopeus* Velenovsky; Bulgarien, Rhodope-Gebirge; Turill in Hook., Icones pl. (1933), t. 3177. — *R. saxatilis* Jacq., kleinblättrig; Gebirge Mittel- und Südeuropas.

ß) Blätter anscheinlich, größer.

*) Fleischige Mesokarpschicht bis zu 400 μ dick. Blätter meistens sehr dünn und kahl 20. *Leptophylli* (Himalaya bis Korea)
Aufrechte, dornige Sträucher, mit großen, sehr dünnen und kahlen Blättern. Blüten in den Blattachsen zu wenigen beisammen. Emodin fehlt. — *R. argutus* Maxim., mit sehr scharf kleingesägten Blättern; China (Tschili). — *R. regulosus* Hemsl.; China (Hupeh, Szechuan). — *R. hupehensis* C. K. Schneider; China (Hupeh). — *R. dahuricus* Pallas; Mandschurei, Korea, Japan, China (Tschili); T. N a k a i, Fl. sylv. Koreana IX (1920), t. 12 und 13. — *R. iteino-phyllus* C. K. Schneider; China (Hupeh). — *R. leptophyllus* C. K. Schneider (*R. pruniformis* Lévl.); China (Hupeh, Szechuan, Yunnan). — *R. globosus* Bunge; China (Tschili). — *R. virgatus* Roxb.; Nordwest-Himalaya, Assam. — *R. lamprophyllus* Schneider; China (Hupeh). — *R. koraiensis* Schneider; Korea; T. N a k a i, Fl. sylv. Koreana IX (1920), t. 8. — Sämtliche Arten durch die zarten, dünnen Blätter und des Blattrandes verschieden.

**) Fleischige Mesokarpschicht dicker. Blätter ganz oder teilweise flaumhaarig, dicker 21. *Cathartici*
Aufrechte, dornige Sträucher mit großen ganz oder teilweise flaumhaarigen Blättern. Blüten zu wenigen in den Blattachsen beisammen. Emodin vorhanden. — *R. catharticus* L.; an Waldrändern und als Unterholz in Laubwäldern der nördlich gemäßigten Zone (Fig. 18 D—H); — *R. chlorophorus* Dcne.; China (Yunnan). —

- R. hypochrysus* C. K. Schneider; China (Szechuan, Shensi), an der gelben Farbe der Blätter und Blattstiele kenntlich und dadurch, sowie durch die Behaarung von *R. utilis* Decne. in China (Szechuan, Tschekiang) zu unterscheiden.
- b) Perikarp ledrig (Mesokarpschicht höchstens 100 μ dick), Fruchtepidermis auch bei der Reife gelb oder braun. Blätter zahlreich, klein und derbledrig. Seitentriebe stark verdornend. Niederliegende, ästige, knorrige Sträucher 22. *Coriacei*
- Blattbau meist „subzentrisch“. Blüten zu wenigen in den Blattachseln beisammen. — *R. punctatus* Boiss.; Syrien, Libanon. — *R. palaestinus* Boiss.; Palästina. — *R. prunifolius* Sibth. et Smith.; Griechenland. — *R. oleoides* L.; Gebirge Südeuropas. Lunds Univ. Arsskr., N. F. Avd. 2, XIX, Nr. 1 (1923) Fig. 1 a—d. — *R. heldreichii* Boiss.; Zypern. — *R. birtellus* Boiss.; Cilicien, Kappadozien. — *R. graecus* Boiss. et Reut., mit langen Dornen; Griechenland. — *R. dispermus* Ehrenbg.; Ägypten, Arabien. — *R. riebeckii* Schweinf.; Südarabien. — *R. curdicus* Boiss. et Hohen.; Kurdistan, West-Himalaya, West-Tibet. — *R. coriaceus* Buch.; Turkestan. — *R. leptacanthus* C. K. Schneider; China (Hupeh). — *R. aureus* Heppeler; China (Yunnan). — Die xerophytische Reihe der *Coriacei* ist also vorwiegend ostasiatisch, doch gehören ihr auch Arten aus dem orientalischen Steppengebiet, dem Nordosten Afrikas, aus Vorderasien und der Balkanhalbinsel an.

Schlüssel der nordamerikanischen *Rhamnus*-Arten
nach C. B. Wolf 1938

- A. Knospenschuppen und Dornen fehlend; Blüten zwittrig; 4—5 Sep., Pet. und Stamina; Griffel so lang wie der Achsenbecher (herausragend bei *R. longistyla*); Narbe zwei- oder dreilappig; Ovar zwei- oder dreifächerig; Früchte mit zwei oder drei knorpeligen Samen, diese glatt, gerundet an der Außenseite; Kotyle dick, gerade, Endosperm gewöhnlich schwach ausgebildet. Subgenus *Frangula*.
- I. Blüten in gestielten Dolden.
- a) Ober- und Unterseiten der Blätter dicht wollig oder zottig (nicht filzig) behaart; Infloreszenzstiele manchmal schwach entwickelt: *R. palmeri* S. Watson; Mexiko, Jalisco und Nayarit.
- b) Ober- und Unterseiten der Blätter kahl bis kurzhaarig oder filzig; Infloreszenzstiele gewöhnlich gut entwickelt.
1. Früchte zweisamig, manchmal dreisamig.
- a) Blattspreiten ledrig oder dick, immergrün; Früchte zweisamig, außer bei der Subspec. *occidentalis* (hier gewöhnlich dreisamig): *R. californicus* Esch. mit sechs Unterarten, darunter die früheren Arten *R. occidentalis* Howell, *R. tomentellus* Benth., *R. cuspidatus* Greene, *R. ursinus* Greene. Ferner gehören hierher *Endotropis oleifera* Raf. (*R. oleifolius* Hook.), *Perfonon laurifolium* Raf. (*R. laurifolius* Nutt.); *Frangula californica* A. Gray; *R. blumeri* Greene; *R. castoreus* Greene. Weit verbreitete Art: Südoregon, Kalifornien. Nevada, Arizona, Neumexiko, Niederkalifornien.
- ß) Blattspreiten dünn, nicht immergrün; Früchte zweisamig, selten dreisamig: *R. ruber* Greene mit fünf Unterarten, darunter *R. nevadensis* Nelson, *R. obtusissimus* Greene; Nordkalifornien und anschließendes Nevada, besonders in der Sierra Nevada.
2. Früchte dreisamig, manchmal zweisamig.
- a) Dolden meist zusammengesetzt; Blätter mit deutlich drüsigen Spitzen an den Zähnen: *R. sphaerospermus* Swartz (*Ceanothus sphaerocarpus* DC., *Frangula sphaerocarpa* Griseb.); Westindien: Haiti, Jamaica und Porto Rico.
- ß) Dolden gewöhnlich einfach; Blätter ohne Drüsenspitzen an den Zähnen.

- ×) Blattränder zurückgerollt. *R. revolutus* Rose. Seltene Art; Nuevo Leon, Mexiko.
- ××) Blattränder flach.
 -) Sträucher, meist weniger als 2 m hoch; *R. betulaeifolius* Greene (hierher auch *R. confinis* Greene, *R. ellipsoidea* Greene). Weitverbreitete Art von Nevada und Utah bis Arizona, Neumexiko, Texas und Nordmexiko.
 -) Kleine Bäume oder große Sträucher, meist über 2 m hoch:
 - †) Stiele der Infloreszenzen meist länger als die Blattstiele; Achsenbecher 2 mm oder länger, glockenförmig; Pet. mit enger Kerbe an der Spitze, etwas kurzhaarig am Rücken: *R. purshianus* DC. (*Frangula purshiana* Cooper, *R. alniifolius* Pursh non L'Héritier; *R. anonaefolius* Greene und *R. adonaefolius* Just's Jahresber. 1899 sphalma). Weitverbreitete Art der nordwestlichen Vereinigten Staaten und dem südlichen Britisch-Kolumbien, südlich bis Nordkalifornien.
 - ††) Stiele der Infloreszenzen meist kürzer als die Blattstiele; Achsenbecher 2 mm lang oder kürzer, halbkugelig; Pet. mit breiter Kerbe an der Spitze, auf der Rückseite kahl: *R. carolinianus* Walter (*Frangula caroliniana* A. Gray, *Frangula fragilis* Rafin., *R. canadensis* Hort. ex Koch, *Sarcomphalus carolinianus* Rafin.); südöstliche Vereinigte Staaten.

II. Blüten in sitzenden Dolden, zu zweien oder einzeln.

- a) Ovar kurzhaarig; Frucht wenigstens in jungem Zustand kurzhaarig.
 1. Griffel aus dem Achsenbecher deutlich herausragend; Blätter lanzettlich oder schmal-länglich: *R. longistylus* C. B. Wolf; Mexiko, Hidalgo.
 2. Griffel nur so lang wie der Achsenbecher; Blattspreiten elliptisch bis eiförmig-elliptisch: *R. capreaefolius* Schlechtld. (*R. discolor* Rose). Ziemlich weit verbreitete Art: Mexiko und Guatemala.
- b) Ovar kahl, Frucht kahl.
 1. Blätter dicht kurzhaarig bis filzig auf beiden Seiten.
 - α) Blattrand zurückgerollt, ganzrandig: *R. dianthes* Riley (*R. tomentellus* Seem. non Benth.; *R. californicus* Hemsl. non Esch.); Mexiko, Durango.
 - β) Blattrand flach, gezähnt.
 - ×) Blätter länglich, elliptisch oder umgekehrt eiförmig, beide Blattflächen bedeckt mit langen, groben Haaren, beiderseits 5—9 Seitenerven: *R. pringlei* Rose; Mexiko, Oaxaca, Veracruz. Mit dieser Art verwandt: *R. pinetorum* Standl. 1940, mit schmal-länglichen oder länglich-lanzettlichen Blättern; Mexiko, Chihuahua.
 - ××) Blätter lanzettlich bis länglich-lanzettlich, kurzhaarig bis filzig, Seitenerven 9—13 beiderseits: *R. scopulorum* (M. E. Jones) C. B. Wolf; Mexiko, Chihuahua.
 2. Blätter meist kahl oder spärlich behaart (Haare nur auf der Mittelrippe und den Nerven).
 - α) Blätter über 30 mm lang, Nerven deutlich.
 - ×) Blattspreiten länglich oder breit-lanzettlich, am breitesten meist unterhalb der Mitte: *R. mucronatus* Schlechtld. (*R. nelsonii* Rose, *R. obliquus* Rose). Weit verbreitet in Mexiko.
 - ××) Blattspreiten elliptisch oder umgekehrt eiförmig, meist am breitesten oberhalb der Mitte, unter der Spitze scharf in eine kurze Spitze zusammengezogen: *R. frangula* L. Europäische Art, aus der Kultur entwichen, naturalisiert, in den östlichen Vereinigten Staaten und Kanada.

β) Blätter unter 30 mm lang, Nerven undeutlich.

×) Frucht dreisamig; Blattstiele 3—4 mm lang; Blätter meist über 20 mm lang; *R. macrocarpus* Standl.; Mexiko, Michoacan.

××) Frucht zweisamig; Blattstiele 1—3 mm lang; Blattspreiten unter 20 mm lang.

○) Blattspreiten länglich-linear, mit 2—4 Zähnen an jeder Seite, Mittelrippe undeutlich; *R. stenophyllus* Standl.; Mexiko, Nayarit.

○○) Blattspreiten länglich-elliptisch, mit 6—9 Zähnen an jeder Seite, Mittelrippe deutlich; *R. microphyllus* Humb. et Bonpl. ex Roem. et Schult., non *R. microphyllus* Larrañaga; Mexiko, San Luis Potosi und Hidalgo.

B. Knospenschuppen vorhanden; Blüten zwittrig oder eingeschlechtig; vier oder fünf Sep., Pet. und Stam., oder Pet. fehlend; Griffel herausragend, zwei- bis vierspaltig bis zur Mitte; Ovar zwei- bis vierfächerig; Frucht mit zwei bis vier knorpeligen Nüsschen, die Kokken längs aufspringend längs der Mittellinie der Innenseite, Samen an der Außenseite gefurcht (ausgenommen bei *R. alnifolius*); Kotyle dünn, gekrümmt (ausgenommen bei *R. alnifolius*), Endosperm meist stark entwickelt. Subgenus *Eurhamnus*, alle nordamerikanischen Arten zu der Sektion *Leptophylli* Weberb. gehörig.

I. Sprosse mit Dornen: *R. catharticus* L. Europäische Art, aus der Kultur entwichen, naturalisiert in den östlichen Vereinigten Staaten und Kalifornien.

II. Sprosse ohne Dornen.

a) Samen an der Außenseite nicht gefurcht, sondern gekielt, am Scheitel gekerbt; Kotyle gerade, dünn; Blüten fünfzählig; Ovar dreifächerig, Frucht dreisamig; *R. alnifolius* L'Hérit. (*R. franguloides* Michx., *Apetlorhamnus alnifolius* Nieuwl.) Weit verbreitet, niedriger Strauch feuchter Stellen von Kanada und den östl. Vereinigten Staaten bis Kalifornien

b) Samen gefurcht an der Außenseite, am Scheitel abgerundet; Kotyle gekrümmt, ziemlich dick; Blüten vierzählig; Ovar zweifächerig; Frucht zweisamig.

1. Pet. nicht oder selten vorhanden (bei einer Art unbekannt).

α) Blattspreiten 5—12 mm lang; *R. standleyanus* C. B. Wolf; Mexiko, Coahuila (Blüten unbekannt).

β) Blattspreiten 10—40 mm lang; *R. croceus* Nutt. (hierher auch *R. catalinae* Davidson, *R. ilicifolius* Kellogg, *R. insularis* Greene, *R. insulus* Kellogg, *R. pilosus* Abrams, *R. pirifolius* Greene). Fünf Unterarten. Weit verbreitete Art von Arizona, Kalifornien und Niederkalifornien.

2. Pet. vorhanden.

α) Blüten zwittrig; Pet. bei getrockneten Exemplaren im oberen Drittel dunkel gefärbt; Blätter dick bis lederig, wohl immergrün: *R. serratus* Willd. (*R. serrulatus* H. B. K.); Mexiko.

β) Blüten eingeschlechtig; Pet. einheitlich gefärbt; Blätter dünn, nicht immergrün.

×) Blattspreiten länglich-lanzettlich bis länglich, dünn, die Spitze meist scharf abgesetzt (akuminat); äußere Knospenschuppen etwa 4 mm lang; Pet. der männlichen Blüten etwa 1,5 mm lang; *R. lanceolatus* Pursh (*R. shortii* Nutt.; *R. parvifolius* Torr. et Gray); mittlere und östliche Vereinigte Staaten.

××) Blattspreiten lanzettlich, eiförmig oder elliptisch, stärker oder dicker, vorn spitz oder stumpf; äußere Knospenschuppen etwa 6 mm lang; Pet. der männlichen Blüten etwa 1 mm lang; *R. smithii* Greene (zwei Unterarten); hierher *R. fasciculatus* Greene; Westtexas, Neumexiko und Colorado.

Zahlreiche Abbildungen bei C. B. Wolf a. a. O.

Grubow hat in Notul. syst. Tom. XII, Moskau u. Leningrad 1950, S. 123—133 eine andere Einteilung gegeben:

Genus *Frangula* Mill.

Section I *Eufrangula* Grub. — Westl. Mittelmeergebiet.

„ II *Cascara* Grub. — Nordamerika, Transkaukasien, Balkan-Halbinsel, äußerster Osten Asiens.

„ III *Frangella* Grub. — Tropisches Amerika und West-Indien.

Genus *Rhamnus*. L. p. p.

Section I *Pseudofrangula* Grub. — Himalaya, Nordamerika, Ceylon, Japan. — 4 Arten.

„ II *Tetrrhamnus* Grub. — China, 2 Arten.

„ III *Pseudoceanothus* Boiss. — Südost-Asien, Malesien; 3 Arten in den Gebirgen des tropischen Afrika.

„ IV *Eurhamnus* Boiss.

„ V *Pseudoalaternus* Grub. — Nordamerika.

„ VI *Alaternus* DC.

„ VII *Cervispina* DC.

Subsection I *Principales* Grub. — Östlichstes Asien.

„ II *Virgatiformes* Grub. — Ost-Asien.

„ III *Cathartificiformes* Grub. — Berge Südeuropas, der Balkan-Halbinsel, Klein- und Mittelasiens.

„ IV *Petrophila* Grub. — Trockene Bergregionen des westl. Himalaya bis zu den Kanaren.

Wegen der Beschreibungen der neuen Sektionen und Subsektionen muß auf die Arbeit von Grubow, der auch 14 neue Arten beschrieben hat, verwiesen werden. Da noch keine Einreihung aller bekannten *Rhamnus*- bzw. *Frangula*-Arten in dieses System vorzuliegen scheint und auch ein Schlüssel nicht besteht, ist die Anwendung der Grubowschen Einteilung einstweilen noch mit Schwierigkeiten verbunden.

Schlüssel der 7 Arten Indochinas, siehe Tardieu-Blot, Suppl. Flore de l'Indochine I, fasc. 7, 1948, S. 835.

Über einen Bastard zwischen *Rhamnus alpinus* (Reihe *Costati*) und *R. alaternus* (Reihe *Alaterni*) Botan. Garten Wien, schreibt A. Kerner (Pflanzenleben, Bd. II, Leipzig und Wien 1891): die eine Stammart, *Rh. alpinus*, hat sommergrüne Blätter, welche im Herbst welken und abfallen; die andere Stammart, *R. alaternus*, besitzt immergrüne Blätter, welche den Winter überdauern und zwei Jahre mit den Zweigen verbunden bleiben. Der Bastard aus beiden, *R. hybridus*, hat Blätter, welche im Herbst nicht abfallen, aber auch nicht zwei Jahre lang frisch und grün bleiben, sondern nur den Winter hindurch sich grün erhalten und im darauffolgenden Frühling, wenn aus den Knospen neue Zweige hervortreiben, verdorren und abfallen.

Frangula anceps G. Beck in Fedde, Repert. XVII (1921) 451 = *Rhamnus rupestris* Scop. × *R. frangula* L.; Krain.

Ferner hat Z. Kárpáti in Ungarn, Kroatien und benachbarten Gebieten folgende Bastarde festgestellt: *R. catharticus* L. × *tinctorius* W. et K.; *R. catharticus* L. × *intermedius* Steud. et Hochst.; *R. intermedius* Steud. et Hochst. × *orbiculatus* Bornm. (Albanien); *R. catharticus* L. × *rhodopeus* Vel. — Vgl. Z. Kárpáti: Egy új Rhamnus-Hybrid. Különlönyomat az Index Horti Botanici 1934; ders. in Botanikai Közlemények 1937, Bd. XXXIV, S. 192; ders., Borbásia Vol. I Nr. 2, Budapest 1938. — *R. catharticus* L. × *R. saxatilis* Jacq., Z. Kárpáti, Beitr. z. Flora des Komitates Sopron, in Ann. Sabarienses I (1932) 4—6, 15. — *R. malyanus* Kárpáti (*R. catharticus* L. × *orbiculatus* Bornm.) in Bosnien (Borbásia I Nr. 10, 1939).

Auszuschließende und zu berichtigende Arten (nach Rehder in Journ. Arnold Arboret. XVIII (1937) 306, u. a.):

R. albidus Larrañaga, nomen. — *Rh. brandegeanus* Standley (*Rh. purpusii* Brandege non Schelle) = *Krugiodendron ferreum* Urban; vgl. Suessenguth in Feddes Repertor. 49 (1940) 12—13. — *R. cavaleriei* Lév. (1910) = *R. heterophyllus* Oliv. — *R. cavaleriei* Lév. 1911 = *R. leveilléanus* Fedde. — *R. coriaceifolius* Lév. = *Sideroxylon wightianum* Hook. et Arn. — *R. coronula* Larrañaga, nomen. — *R. martini* Lév. = *Rhamnella martini* (Lév.) Schneider. — *R. microphyllus* Larrañaga, nomen. —

R. myrtillus Lév. = *Myrsine africana* L. — *R. pasteuiri* Lév. = *Gardneria multiflora* Mak. — *R. pruniformis* Lév. = *R. leptophyllus* Schneider. *R. yunnanensis* Heppeler = *Rhamnella martini* (Lév.) Schneider.

Zweifelhafte Arten (spec. delendae): *Rh. calycifolius*, *Rh. occidentalis*, *Rh. pentaphyllus*, *Rh. rotundifolius*, *Rh. spicatus*, *Rh. turbinatus*; alle benannt von Sessé et Mocino, Fl. Mex. ed. 2 (1894), S. 61—64.

Fossile Arten: Die zur Gattung *Rhamnus* gestellten Blattreste sind noch unsicherer als die auf *Zizyphus* und *Paliurus* zurückgeführten. Einige von ihnen sind Europa und Nordamerika gemeinsam, z. B. *R. rectinervis* Heer (Monod, Neumexiko, Colorado, Wyoming, Montana), *R. alaternoides* Heer (Schweiz, Colorado), *R. rossmaessleri* Unger (Schweiz, Wyoming, Laramiegroup). Sowohl in Europa als in Grönland wurden *R. gaudinii* Heer (Schweiz, Leoben, Böhmen, Rixhöft), *R. oeningensis* Heer (Oeningen) und *R. heerii* Ettingsh. (die beiden letzteren überdies in Island) gefunden. Aus der Quartärzeit sind *R. catharticus* L. und *R. frangula* L. sowie *R. latifolius* L'Hérit. bekannt. Der letztere, heute auf die Azoren und Kanaren beschränkt, war damals in Madeira vertreten. (Nach A. Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵.) — *R. graeffii* Heer wurde auch für die westl. Vorberge des Ural, Distrikt Sterlitamak, angegeben; vgl. A. Kryshstofovich, in Acad. of scienc. Ukrainian SSR, Inst. of Bot. Kiev (1938), 101.

Nutzen. Die *Rhamnus*-Arten liefern Arzneimittel, Farbstoffe und Nutzholz. Näheres hierüber im allgemeinen Teil, S. 46 f.

Parasiten. *Puccinia coronifera* Klebahn, Aecidien auf *Rhamnus alpinus*, *R. catharticus*, *R. saxatilis*, *R. tinctorius*. Uredo- und Teleutoformen auf *Avena*, *Lolium*, *Festuca*, *Holcus*, *Alopecurus*, *Glyceria*. — *Puccinia coronata* Corda, Aecidien auf *Rhamnus frangula*. Uredo- und Teleutoformen auf *Calamagrostis*, *Phalaris*, *Holcus*, *Agrostis*, *Agropyrum*. Beide Pilzarten sind als Schädlinge der Wiesengräser zu bezeichnen, *Puccinia coronifera* Kleb., Haferkronenrost, befällt im Hafer auch eine unserer wichtigen Getreidearten. — *Puccinia sesleriae* Reich., Aecidien auf *Rhamnus saxatilis*. — *Phyllactinia corylea* (Pers.), eine Erysiphacee (Mehltaupilz) auf *Rh. alpinus*. — *Microsphaera alni* (Wallr.), ebenfalls eine Erysiphacee, auf *Rh. catharticus*, in der var. *divaricatus* Wallr.) auch auf *Rh. frangula*.

4. **Oreorhamnus** Ridley in Journ. of the Federated Malay States Museums X, Part 2 (1920) 131; Fl. Malay Peninsula I (1922) 464. — 5 Sep., Pet. und Stam. Blüten sehr klein, einzeln axillär, Achsenbecher haarig, glockig, Kelchlappen dreieckig. Pet. klein, spatelförmig, zweilappig, die Antheren einschließend. Stam. vor den Pet. Die Filamente gehen vom Diskusrand aus; der Diskus kleidet den Achsenbecher aus. Ovar oberständig, dreilappig, frei, 1 Samenanlage in jedem Fach. Griffeläste 3. Frucht unbekannt. — Strauch oder Baum, aufrecht. Blätter wechselständig, lanzettlich, gezähnt.

Ableitung des Gattungsnamens: ὄρος (oros) = Berg; *Rhamnus*.

Eine Art: *O. serrulata* Ridley. Knospen rothaarig, Blätter dünnledrig, an beiden Enden verschmälert, kahl, sechs seitliche Nervenpaare, etwa 7,5 cm lang, 2,5 cm breit. Blüten kurz gestielt. Antheren längs aufspringend. Malayische Halbinsel (Kedah-Perak).

Aus der kurzen Beschreibung Ridleys geht hervor, daß die Pflanze in die Nähe von *Rhamnus* gehören dürfte (Achsenbecher vom Diskus ausgekleidet). Sie unterscheidet sich von den meisten *Rhamnus*-Arten durch die axillären Einzelblüten und besonders durch das dreilappige Ovar.

5. **Macrorhamnus** Baillon in Adansonia XI (1874) 273; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 414. — Blüten bis auf das dreifächerige Ovar fünfgliedrig. Ovar frei. Frucht kurz eiförmig; Exokarp sich loslösend, rot. Endokarp holzig, in drei, längs der Innenkante elastisch aufspringende Teilfrüchte zerfallend. Samen zusammengedrückt, ohne Arillus, mit glänzender Schale, ohne Nährgewebe. — Kahler Strauch mit an den Ansatzstellen der Blätter knotigen Zweigen und abwechselnden bis fast gegenständigen, eiförmigen, fiedernervigen Blättern. Blüten (einzeln?) in den Blattachseln. Fruchtsiele gekrümmt.

Ableitung des Gattungsnamens von μικρός (lang) und *Rhamnus*.

Eine noch wenig bekannte Art, *M. decipiens* Baillon, auf Nordmadagaskar. Blätter bis 8 cm lang, bis 6 cm breit, ganzrandig, kahl, beiderseits 5—7 Nerven, oberseits grün, unterseits mit Ausnahme der rostfarbigen Nerven bleich blaugrün.

6. **Schistocarpaea** F. Muell. in Victor. Naturalist (March 1891) 182; F. M. Bailey, Queensland Fl. I (1899, S. 269); E. P. 1. Aufl. III⁵, S. 415. — Fünf Sep., Pet. und Stam. Kelch tief fünfspaltig, die Lappen abfällig. Diskus am Rand leicht gewellt. Ovar dreifächerig, seitlich kaum mit dem Achsenbecher vereint; Griffel sehr kräftig, behaart, länger als die Narbe. Frucht annähernd kugelig, dreilappig, ganz am Grunde von dem teilweise freien Achsenbecher umgeben; Exokarp dünn, unregelmäßig in drei Teile zerreißend; Endokarp in drei, längs der Innenkante bis in die Außenwand hinein aufspringende Teilfrüchte zerfallend. Samenschale papierartig, graubraun, glanzlos, mit netzig runzeliger Oberfläche, Endosperm fehlt. Keimblätter nach außen stark gewölbt. Keimwurzel sehr klein, eingeschlossen. — Strauch (oder Baum?) ohne Dornen, mit abwechselnden, kurzgestielten, derben, meist eiförmig-lanzettlichen, ganzrandigen, kahlen, beiderseits glänzenden, fiedernervigen, nicht mit Drüsen versehenen Blättern. Blüten in achselständigen und endständigen Trugdolden, mit behaarten Stielen.

Schistocarpaea von *οχιστός* (gespalten) und *καρπός* (Frucht). — Eine Art in Queensland (Ostküste, etwa 17° südl. Breite), siehe Karte S. 39. — *S. johnsonii* F. Muell. Von lorbeerartigem Aussehen, Blätter spitz, 10—20 cm lang.

7. **Ceanothus** [L. in Acta Soc. sc. Upsala (1741) 77] L. Spec. pl. ed. 1 (1753) 195; Gen. pl. ed. 5 (1754) 90; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 412. — *Forrestia* Raf. in Med. Repos. New York II (1806) 422; non *Forrestia* A. Rich. 1834 (*Commelinac.*). — *Canothus* Raf. in Med. Repos. New York V (1808) 360; — Meist fünf, selten vier oder sechs Sep., Pet. und Stamina. Sep. meist gefärbt, einwärts gebogen. Petala genagelt, abstechend oder nach auswärts-abwärts gebogen, meist länger als die Sepala, nur anfangs die langen Stamina einschließend. Achsenbecher nur wenig über die Ansatzstelle des Ovars verlängert, ziemlich flach, daher Ovar halboberständig, von dem wulstigen, ringförmigen, oft gewundenen, verschieden breiten, oft gefärbten Diskus umgeben, fast frei bis nahezu völlig seitlich vereinigt mit dem Achsenbecher, drei-, selten vierfächerig; Griffel drei- bis vierspaltig. Frucht unterhalb der Mitte vom Achsenbecher umgeben, kugelig bis kreiselförmig, am Scheitel dreilappig, mit lederartigem bis schwach fleischigem, oft Harz ausscheidendem Exokarp; Endokarp septizid in 3 bis 4 Kokken zerfallend, die mit einem längs der Innenkante verlaufenden und zwei kleineren, am Grunde der Innenwände gelegenen Spalten elastisch aufspringen. (Die Öffnungsweise erinnert sehr an die der Euphorbiaceenfrüchte.) Samen bisweilen mit kleinem Arillus; Endosperm mit flachen Keimblättern. — Sträucher oder (selten) kleine Bäume, zuweilen dornig. Behaarung verschieden. Blätter abfällig oder immergrün, meist abwechselnd, seltener gegenständig, vom Grunde her fingerig, dreinervig oder fiedernervig, kleingesägt, ganzrandig, oder drüsig gewimpert, von mannigfacher Gestalt und Konsistenz. Blüten auf langen Pericladien und abgesetzten kurzen Blütenstielen, in meist sowohl terminalen als seitlichen, aus sitzenden Dolden zusammengesetzten Rispen oder traubenähnlichen Blütenständen. Meist außer den Petala auch die Sepala und Blütenstiele (Achsentile) gefärbt, weiß, rosa oder blau.

Literatur: Parry in Proc. Davenport Acad. V (1885—1889) Davenport 1893. — W. Trelease in A. Gray, ed. B. L. Robinson. Synopt. Fl. North America I 1 (1895—97) 409—417. — W. H. Brewer and S. Watson in J. D. Whitney, Geolog. Survey of California, Bot. I (1880) 103—104. — J. N. Rose, Mexican and central amer. pl., in Contrib. U. S. Nat. Herb. XII 7 (1909) 283. — P. Standley, Trees and shrubs of Mexico, in Contrib. from the U. S. Nat. Herb. XXXII 2 (1922). — W. L. Jepson, Manual of flowering pl. California (1923) 613—625, mit Schlüssel der zahlreichen kalifornischen Arten. — Le Roy Abrams, A phytogeographic and taxonomic study of the South. California Trees and Shrubs, in Bull. New York Bot. Garden VI Nr. 21 (1910) 408—415; mit Schlüssel für die süd-kalifornischen Arten. — L. Rowntree, The native *Ceanothus* of California, in New Flora and Silva (1933) 149—155, t. 50—53. — H. E. McMinn, A geographic and taxonomic study of the California species of the genus *Ceanothus*, in Contrib. Dudley Herb. Stanford Univ. I Nr. 4 (1930) 121—149, 1 Taf. — T. Hay, Plants new or noteworthy; *Ceanothus spinosus*

Nutt., in Garden. Chron. 93 (1933) 169, 1 Fig. — A. Davidson, Paynes's new hybrid lilac, *Ceanothus spinosus* u. *C. arboreus*, in Bull. S. Calif. Acad. Sci. XVI (1917) 45—46, 1 Taf. — B. Shimek, The genus *Ceanothus* in Iowa, in Proceed. Iowa Acad. Sci. XXVIII (1921) 230—242, mit Taf. VIII; behandelt insbesondere die Variabilität der Blattform von *Ceanothus americanus* L. und *C. ovatus* Desf. — O. A. Farwell, Range extension of *C. sanguineus*, in Rhodora 17 (1915) 229—230. — J. V. Suringar, über Synonymie, in Meded. Herb. Leiden 56 (1928) 31. — J. Th. Howell, Studies in *Ceanothus* I, Leaflets of Western Bot. II (1939—1940) 159—165; II 202—207; III 228—240; IV 259—262. — C. K. Schneider, Illustr. Handb. Laubholzkunde II (1912) 291. — Howard E. McMin, The importance of Field Hybrids in determining species in the genus *Ceanothus*. Proc. California Acad. Sci. 4 vr. 25 Nr. 14 p. 323—356, pls. 28—36 (1944). — Van Rensselaer, M. and H. E. McMin, *Ceanothus* — Santa Barbara Botanic Garden, Santa Barbara. (1942). —

Ableitung des Namens: κείνωθος [von κείν (= καίειν) brennen, stechen] nannte Theophrast eine stachelige, nicht näher bekannte Pflanze, vielleicht eine Distel, deren Namen Linné benutzte, um eine neue Gattung zu bezeichnen. — In Kalifornien heißt *Ceanothus* „Wildlilac“, der deutsche Gärtnername ist „Säckelblume“.

Leitart: *Ceanothus americanus* L. Spec. pl. (1753) 195; Internat. Rules of Bot. Nomencl. 3. Ausg. (1935) 140. Linné hat l. c. 196 außer der genannten Art noch *C. asiaticus* L. = *Colubrina asiatica* (L.) Brongn. und *C. africanus* L. = *Noltea africana* (L.) Reichenb.

Das Verbreitungsgebiet der Gattung *Ceanothus* reicht von Südost-Kanada und dem südlichen British-Kolumbien bis nach Guatemala. Weitaus die meisten Arten kommen in Kalifornien vor; etwa 16 Arten werden für Mexiko angegeben, nur wenige finden sich östlich der Rocky Mountains. Die Gesamtzahl der Arten beläuft sich, wenn man von einer Anzahl zweifelhafter alter Angaben absieht, auf 55.

In dem Buche „*Ceanothus*“ (Part I, *Ceanothus* for Gardens, Parks and Road-sides, von M. van Rensselaer, Part II, A systematic study of the genus *Ceanothus* von H. Mac Minn, Santa Barbara 1942) sind auf S. 163—170 eingehende Schlüssel für die beiden Untergattungen von *Ceanothus* gegeben, und zwar für 54 Arten, auch sind die Varietäten und Bastarde berücksichtigt. Zahlreiche Abbildungen sind beigelegt. Im Folgenden ist die Gliederung von Mac Minn gegeben:

Sektion 1. *Euceanothus* (Parry als Subgenus) Mac Minn. Blätter abwechselnd; Früchte ohne Hörnchen aber oft mit Kämmen oder Kielen auf der Rückseite der Fächer; Nebenblätter dünn und bald abfallend; Stomata auf der Blattunterseite, nie in eingesenkten Höhlungen. Die beiden Arten *C. megacarpus* und *C. verrucosus* gehören, obwohl sie wechselständige Blätter haben, zur Sektion *Cerastes*, welche sonst gegenständige Blätter besitzt.

A. Pflanzen gewöhnlich mit dornigen Zweigen.

I. Blätter mit einer Hauptader am Grunde, ganzrandig (gezähnt an jungen Trieben), glänzend und kahl auf beiden Seiten, im Normalfall etwa 1,2 bis 2,8 cm lang: *C. spinosus* Nutt. Kalifornien und Niederkalifornien. Bastarde: *C. spinosus* × *thyrsiflorus*; *C. spinosus* × *sorediatus*.

II. Blätter mit drei Hauptadern am Grunde, die zwei seitlichen oft wenig deutlich, nur selten kahl und glänzend auf beiden Seiten.

a) Blätter im Normalfall 2,5—6,3 cm lang, grau bis bläulichgrün: *C. incanus* Torr. et Gray, Küstenketten des mittleren Nord-Kalifornien.

b) Blätter im Normalfall weniger als 2,5 cm lang.

1. Blätter zweimal oder mehr als zweimal so lang wie breit, dünn und gewöhnlich an die von Thymian erinnernd: *C. fendleri* Gray. Mexiko: von Sonora bis Chihuahua und Coahuila, nordwärts in Neu-Mexiko, West-Texas, Arizona, Colorado, Utah, vielleicht auch in Wyoming und Süd-Dakota.

2. Blätter nicht zweimal so lang wie breit. — α) Blätter deutlich silberhaarig oder grau oder bräunlich filzig auf beiden Seiten, ganzrandig: *C. fendleri* Torr. et Gray var. *venosus* Trel. — β) Blätter nicht deutlich silberhaarig oder beidseitig filzig. — γ) Blätter auf beiden Seiten kahl und glänzend oder annähernd so, nicht bläulichgrün. — δ) Blätter ganzrandig, dick: *C. fendleri* Torr. et Gray var. *viridis* Gray — ε) Blätter drüsig-kleinzählig bis kleingesägt, dünn: *C. buxifolius* Willd. Mexiko:

östliche und westliche Sierra Madre und Gebirge des Ostens. — ††) Blätter nicht beidseitig kahl und glänzend. — §) Blätter auf beiden Seiten grau bis blaugrün. — =) Niedere und gewöhnlich halbaufrechte, spreizwüchsige Sträucher, 30—100 cm hoch. Blüten weiß, Frucht dreikantig, etwa 5 mm breit, deutlich gelappt: *C. cordulatus* Kell. Kalifornien, mittlere und höhere Erhebungen in den Gebirgen. Bastarde mit *C. velutinus*, *parvifolius*, *integerrimus*, *prostratus* und *diversifolius* sind beobachtet. — ==) Größere und mehr aufrechte Sträucher, 1,5 bis 4 m. Blüten licht- bis dunkel purpurblau bis fast weiß; Frucht kugelig, etwa 8 mm Durchmesser: *C. leucodermis* Greene. Kalifornien und Niederkalifornien, Chaparral-Zone. — §§) Blätter unterseits dicht grau- oder weißfilzig, oben deutlich kahl oder fein kurzhaarig, fein drüsig gezähnt bis ganzrandig. — =) Ästchen grau bis blaugrün: *C. cordulatus* Kell. var. *minor* Mac Minn. Süd-Oregon. — ==) Ästchen oben deutlich kahl oder fein kurzhaarig, feindrüsig gezähnt bis ganzrandig dunkelbraun bis fast schwarz: *C. depressus* Benth. Im westlichen Mittel-Mexiko. Variable Art.



Fig. 19. *Ceanothus integerrimus* Hook. et Arn. — 1 Blüte; 2 Pet.; 3 Ovar. — Nach Bot. Magaz. (1899) t. 7640.

B. Pflanzen nicht dornig, manchmal die Zweige sehr kurz und starr, aber nicht eigentlich dornig.

I. Blätter an der Basis mit 3 Hauptnerven, die zwei seitlichen oft etwas undeutlich.

a) Blätter etwa 3 mm lang oder noch kürzer; Blüten weiß: *C. microphyllus* Michx. Südöstl. Küstenstreifen, Florida, Alabama, Georgia:

b) Blätter 6 mm bis 75 mm lang.

1. Blätter ganzrandig, nicht immergrün oder „halb“immergrün. — α) Blätter 6 mm bis 25 mm lang. — †) Blüten weiß. — §) Ästchen fadenförmig; Blätter elliptisch, 6 mm oder weniger breit; Blüten in ebensträussigen Knäueln: *C. serpyllifolius* Nutt. Küstenstreifen von Florida und Georgia. — §§) Ästchen dick; Blätter eiförmig, breit elliptisch oder fast kreisförmig, über 6 mm breit; Blüten in kurzen traubigen Knäueln: *C. martinii* M. E. Jones. Berge von Utah, Nevada und Colorado. — ††) Blüten blau, in kurzen traubig oder rispig angeordneten Knäueln; Blätter oblong-elliptisch bis schmal-elliptisch: *C. parvifolius* (Wats.) Trel. Kalifornien. — β) Blätter im Normalfall 12 mm bis 75 mm lang, manchmal bei Pflanzen sehr trockener Standorte kleiner, niemals kreisrund, Blüten weiß oder blau, selten rosa: *C. integerrimus* H. et A. Deer Brush. Süd-Kalifornien nördlich bis Oregon und Washington, auch in Arizona und Neu-Mexiko. Mac Minn gibt eine Übersicht über die Varietäten dieser Art. Bastarde wurden beobachtet mit *C. cordulatus*, *C. tomentosus* und *C. lemmonii*.
2. Blätter drüsig, klein gezähnt, klein gesägt oder gesägt, einjährig oder immergrün. — α) Blätter nicht immergrün, Blüten weiß. — †) Blätter weniger als 18 mm lang, breit eiförmig oder fast kreisförmig: *C. martinii* M. E. Jones. Siehe unter B I b α † §§. — ††) Blätter im Normalfall mehr als 18 mm, lang, nicht annähernd kreisförmig. — §) 1,2 m bis 4 m hohe Sträucher; Zweige mit rötlicher Rinde; Blüten in Rispen, aus altem Holz hervorkommend: *C. sanguineus* Pursh. Nord-Kalifornien nördlich bis Britisch Columbia, östlich bis Idaho und Montana. — §§) Meist weniger als 1,2 m hohe Sträucher, Zweige im Alter rötlich; Blüten in Zymen, die zu Trauben oder Rispen angeordnet sind, an einjährigen Zweigen. — =) Gemeinsamer Blütenstandsstiel verlängert, im Normalfall ohne Blätter; Blätter breit-eiförmig oder länglicheiförmig: *C. americanus* L. Oestliche und mittlere Vereinigte Staaten, von Maine bis Nord-Dakota, südwärts bis Florida und Texas; in Süd-Kanada von Ontario bis Manitoba. In Nord-Karolina bis 1400 m Höhe. „Wild-snowball“. Medizinisch verwendet gegen Milz- und Leberkrankheiten, siehe G. Madaus, Lehrbuch biolog. Heilmittel I (1938) 867. Blätter und Blüten aus Tee-Ersatz, vgl. A. Strehle in Mitteil. Deutsch. Dendrolog. Gesellsch. 52 (1939) 171: New Jersey-Tee. — ==) Gemeinsamer Blütenstandsstiel kurz, gewöhnlich beblättert; Blätter länglich-elliptisch, eiförmig-lanzettlich oder elliptisch-lanzettlich: *C. ovatus* Desf. Neu-England-Staaten, südlich bis Florida, westlich bis Neu-Mexiko, Colorado, Nord-Dakota und Manitoba, Kanada. — β) Blätter immergrün; Blüten weiß, blau oder purpurn. — †) Blüten weiß. — §) Blätter kahl, oberseits mit lackartigem Überzug und gewöhnlich klebrig, 37–75 mm lang, zerdrückt von strengem Geruch: *C. velutinus* Dougl. Bergzonen von 1100 bis 3000 m; Kalifornien bis Brit. Columbia, östlich bis Nevada und den nördl. Rocky Mountains; Süd-Dakota. — §§) Blätter oberseits ohne Lacküberzug, ohne „Medizinal-Geruch“. — =) Blätter unterseits dicht filzig: *C. coerules* Lag. Berge Mexikos, von Sonora und Coahuila südwärts bis Guatemala. — ==) Blätter unterseits nicht dicht filzig. — /) Blätter unterseits mit stark hervortretenden Nerven: × *C. mendocinensis* Mac Minn (wohl Hybride *C. thyrsiflorus* × *velutinus* var. *laevigatus*). Kalifornien, Gebiet von Mendocino und benachbarte Gegenden. — //) Blätter ohne erhabene Nerven unterseits: *C. lorenzii* Jepson

(wahrscheinlich Hybride von *C. velutinus* und *C. cordulatus*). Kalifornien, Sierra Nevada, östlich bis Nevada. — ††) Blüten blau oder purpurn bis fast weiß. — §) Zweige mehr oder weniger starr und spreizend, manchmal etwas dornähnlich; Blätter 10—37 mm. — =) Blätter unterseits deutlich weißwollig-filzig: *C. tomentosus* Parry. Vorberge der Sierra Nevada in Kalifornien. — ==) Blätter grün und fast kahl bis blaß und etwas grau kurzhaarig oder rauhaarig, aber nicht wollig-filzig unterseits. — /) Ästchen deutlich rauhaarig oder zottig Blätter oberseits meist kurzhaarig oder zottig, unterseits rauhaarig oder kurzhaarig: *C. oliganthus* Nutt. Kalifornien. Hierher: var. *orcuttii* (Parry) Jepson. — //) Ästchen kahl oder leicht kurzhaarig, aber nicht rauhaarig oder zottig; Blätter oberseits gewöhnlich kahl und glänzend, unterseits heller und kurzhaarig: *C. sorediatus* H. et A. Kalifornien. — §§) Ästchen biegsam; Blätter 18—75 mm lang. — =) Ästchen kantig oder gerippt; Blätter selten über 25 mm breit. — /) Blätter unterseits gewöhnlich grau-seidig, die Ränder rückgerollt: *C. griseus* (Trel.) Mac Minn. Kalifornien. Hierher var. *horizontalis* Mac Minn, eine niederliegende Form. — //) Blätter nicht unterwärts seidig, die Ränder nicht rückgerollt. — ×) Adern der Blattunterseite stark hervortretend; Ästchen nicht durch Drüsensekretion rau: *C. thyrsiflorus* Esch. Kalifornien bis Oregon. Hierher var. *repens* Mac Minn. — ××) Adern der Blattunterseite nicht hervortretend; Ästchen durch zahlreiche Drüsen-Knötchen rau: *C. cyaneus* Eastw. Kalifornien, San Diego-Gebiet. — ==) Ästchen nicht kantig oder gerippt. — /) Blätter unterseits filzig oder kurzfilzig. — ×) Blätter breit-eiförmig bis breit eiförmig-elliptisch, 25—75 mm lang, 18—37 mm breit, unterwärts etwas grau, filzig; Frucht dreikantig, 6—8 mm breit, ganz rau: *C. arboreus* Greene. Auf den Kalifornien vorgelagerten Inseln. Die größte *Cenaothus*-Art, bis 8 m hoch. — ××) Blätter länglich-lanzettlich bis eiförmig, stark zugespitzt, unterwärts dicht braun- oder weißfilzig; Frucht fast kugelig, kahl, glatt: *C. coeruleus* Lag. Mexiko. — //) Blätter unterseits ± kahl. — ×) Blätter weniger als 18 mm breit. — +) Blätter mehr als 18 mm lang: × *C. regius* (Jeps.) Mac Minn (Hybride von *C. thyrsiflorus* und *C. papillosus*). Kalifornien. — ++) Blätter kürzer: × *C. lobbianus* (Hook.) Mac Minn (wohl Hybride *C. griseus* × *C. dentatus*). Kalifornien. Abbildung: Curtis Bot. Mag. t. 4810 (unter Fig. 4811). — ××) Blätter mehr als 18 mm breit. — +) Blätter 18—37 mm lang: × *C. mendocinensis* Mac Minn. Siehe unter 2 β † §§ == / . — ++) Blätter 25—75 mm lang: *C. arboreus* Greene (siehe oben) var. *minor* Mac Minn.

II. Blätter gewöhnlich mit einem Hauptnerven an der Basis, manchmal mit 2 basalen Seitennerven, die stärker hervortreten und länger sind als die übrigen Seitennerven.

a) Stipeln undeutlich, bald abfallend.

1. Blätter ganzrandig oder selten am Scheitel gezähnt, kahl. — α) Blüten weiß; Frucht etwas dreikantig, dreilappig, 6 mm oder mehr breit, mit deutlichen drüsigen Kämmen, Blätter stark und ziemlich dick: *C. palmeri* Trel. Steht zwischen *C. integerrimus* und *spinosus*. Kalifornien. — β) Blüten weiß oder blau. Frucht gewöhnlich weniger als 6 mm breit oder wenn breiter, nicht dreikantig. — †) Halbaufrechte und spreizende Sträucher, 30—110 cm hoch; Rispen einfach, 12—37 mm lang; Blüten blau: *C. parvifolius* (Wats.) Trel. Küstenketten von Kalifornien. — ††) Aufrechte Sträucher, 1—4 m hoch; Rispen meist zusammengesetzt, 50 bis 180 mm lang. — §) Blätter stark und dick, durchaus immergrün, manche Pflanzen mit dornigen Zweigen: *C. spinosus* Nutt. Berge Süd-Kaliforniens, meist in Küstennähe. — §§) Blätter weniger fest, dünner, nicht rein immergrün: *C. integerrimus* H. et A. Deer Brush. Kalifornien, Arizona. Neu-Mexiko. Formenreiche Art.

2. Blätter nicht streng ganzrandig, meist kurzhaarig, wenigstens unterseits. —
 - α) Blüten weiß; Blätter unterseits bräunlich filzig: *C. ochraceus* Suessenguth. Nord-Mexiko. — β) Blüten blau; Blätter unterseits nicht bräunlich filzig. — †) Infloreszenzen 75—200 mm lang, oft unterbrochen; Blätter elliptisch bis eiförmig, 12—50 mm lang, unterseits dicht zottig, ein- oder dreinervig, die zwei subbasalen Seitennerven oft verdeckt durch die rückgerollten Blattränder; Zweige kantig: *C. parryi* Trel. Tiefblaue Blüten. Kalifornien. — ††) Infloreszenzen 12—50 mm lang, oft fast kugelig; Zweige nicht kantig. — §) Blätter oberseits deutlich drüsig-papillös, elliptisch bis länglich-elliptisch, 12—50 mm lang: *C. papillosus* T. et G. Kalifornien. — §§) Blätter auf der Oberseite nicht drüsig-papillös, aber oft an den Rändern drüsig-kleingezähnt, klein gesägt oder papillös, oder Drüsen auch gänzlich fehlend. — =) Blattränder deutlich rückgerollt, einnervig. — /) Blätter kreisförmig oder breit-elliptisch, 6—25 mm lang, die Oberseite über der Mittelrippe und den Seitennerven tief gefurcht, die Ränder manchmal leicht drüsig: *C. impressus* Trel. Kalifornien, Santa Barbara. — //) Blätter elliptisch oder schmal länglich, durch Einfaltung am Scheitel abgestutzt erscheinend, 3—12 mm lang, manchmal am scheinbaren Rand drüsig-papillös, am wirklichen drüsig-kleingezähnt: *C. dentatus* T. et G. Kalifornien. — var. *floribundus* (Hook.) Trel. und *michophyllus* Hort. — ==) Blätter nicht mit rückgerollten Rändern, manchmal undeutlich dreinervig, oft gewellt. — /) Niederliegende Sträucher. — ×) Alle Blätter wechselständig; Frucht fast kugelig; junge Zweige dicht zottig, Blätter dicht behaart, eiförmig, kreisförmig, elliptisch, breit länglich oder umgekehrt eiförmig, 12—37 mm lang: *C. diversifolius* Kell. Kalifornien. — ××) Manche Blätter gegenständig: × *C. serrulatus* Mac Minn. Kalifornien (wahrscheinlich Hybride *C. prostratus* × *C. cordulatus*). — //) Niedere, mittelgroße oder hohe Sträucher, 0,20—1,20 m, selten 3 m hoch. — ×) Zweige kahl: × *C. veitchianus* Hook. (wohl Hybride zwischen *C. griseus* und *C. rigidus*). Kalifornien. — ××) Zweige nicht kahl. — +) Blätter oberseits glänzend, meist mehr oder weniger gewellt, bei den Varietäten flach, Zweige nicht deutlich weißlich: *C. foliosus* Parry. Kalifornien. — ++)) Blätter meist oberseits glanzlos, flach, Zweige deutlich weißlich: *C. lemmonii* Parry. Kalifornien.
- b) Stipeln dauernd, verdickt und korkig; Blüten weiß.
 1. Früchte nicht oder nicht alle gehörnt. — α) Blätter alle wechselständig, rund-umgekehrt eiförmig, oder dreieckig-umgekehrt eiförmig, 6—12 mm lang, ganzrandig oder klein gezähnt; Frucht etwa 4,5 mm im Durchmesser: *C. verrucosus* Nutt. Kalifornien und nördl. Nieder-Kalifornien. — β) Blätter teils wechsel-, teils gegenständig, oblanzeolat bis breit elliptisch, 9—25 mm lang, ganzrandig; Frucht 6—9 mm breit: *C. insularis* Eastw. Auf den Kalifornien vorgelagerten Inseln.
 2. Frucht mit deutlichen, subapikalen Hörnchen, 9—12 mm im Durchmesser: *C. megacarpus* Nutt. Kalifornien und Insel Santa Catalina.

Sektion 2. *Cerastes* (S. Watson, Bot. California I (1880) 104, als Subgenus) Mac Minn. Blätter gegenständig; Frucht gewöhnlich mit apikalen oder subapikalen Hörnchen. Nebenblätter meist bleibend, verdickt, korkig; Stomata in vertieften Höhlungen auf der Unterseite der Blätter. *C. verrucosus*, *C. megacarpus* und *C. insularis* (manche Formen) haben wechselständige Blätter und sind daher unter *Euceanothus* aufgeführt.

- A. Blätter mit 3 Basalnerven: × *C. rugosus* Greene (wohl Hybride zwischen *C. prostratus* und *C. velutinus*). Kalifornien.
- B. Blätter mit 1 Basalnerv.
 - I. Blätter unterseits dicht weißfilzig, meist mit rückgerollten Rändern.
 - a) Blätter länglich-elliptisch, 6—15 mm lang, mit rückgerollten Rändern, ganzrandig oder selten mit 1—2 Zähnen.

1. Frucht mit apikalen Hörnchen: *C. crassifolius* Torr. var. *minor* Mac Minn. Kalifornien, San Luis Obispo-Gebiet.
 2. Frucht ohne apikale Hörnchen: *C. lanuginosus* (Jones) Rose. Mexiko.
- b) Blätter breit elliptisch, eiförmig oder elliptisch-umgekehrt eiförmig, 6—30 mm lang, gewöhnlich mit einigen groben Zähnen, manche nur kleindornig gezähnt oder auch fast ganzrandig.
1. Blätter 6—12 mm lang; Frucht etwa 3 mm breit, ohne deutliche Hörnchen, wenn solche vorhanden seitlich und schlecht ausgebildet: × *C. otayensis* Mac Minn. Steht zwischen *C. crassifolius* und *C. greggii* var. *perplexans*. Kalifornien, San Diego-Gebiet.
 2. Blätter 12—30 mm lang, Frucht kugelig 6—12 mm breit, mit deutlichen apikalen oder subapikalen Hörnchen: *C. crassifolius* Torr. Kalifornien.
- II. Blätter unterseits nicht deutlich weißfilzig, meist hier heller und etwas grau.
- a) Blüten weiß.
1. Hörnchen der Frucht klein und seitlich oder undeutlich, selten bei einigen Varianten subapikal. — α) Pflanzen meist mehr als 75 cm hoch, auf-

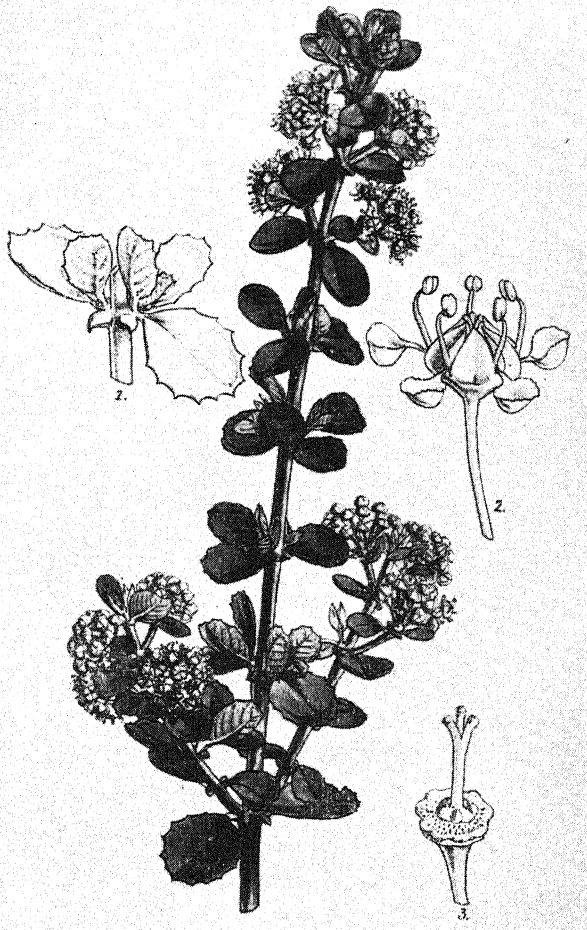


Fig. 20. *Ceanothus verrucosus* Nutt. — 1 Stück des Stengels mit Warzen; 2 Blüte; 3 Ovar. — Nach Bot. Magaz. (1852) t. 4660.

recht. — †) Frucht 4—5 mm im Durchmesser: *C. greggii* Gray und Varietäten. Südwestliche Vereinigte Staaten und Mexiko. — ††) Frucht 6—12 mm im Durchmesser. — §) Stipeln klein, undeutlich; Hörnchen an der Frucht seitlich und ziemlich deutlich; Blätter oblanzeolat, am Scheitel gerundet oder stumpf; Frucht 6—9 mm im Durchmesser: *C. cuneatus* (Hook.) Nutt. var. *submontanus* (Rose) Mac Minn. Niederkalifornien und Bergwüsten von Kalifornien und Nevada, wohl auch Arizona. — §§) Stipeln deutlich; Hörnchen an der Frucht fast oder ganz undeutlich; Blätter keilförmig obovat oder breit elliptisch, am Scheitel gestutzt; Frucht 9—12 mm im Durchmesser: *C. insularis* Eastw. Auf den Kalifornien vorgelagerten Inseln. — β) Pflanzen meist weniger als 75 cm hoch, halb-aufrecht, mit gebogenen oder spreizenden Zweigen: *C. arcuatus* Mac Minn. Kalifornien.

2. Hörnchen an der Frucht meist deutlich apikal oder subapikal. — α) Pflanzen ausgebreitet, bis 75 cm hoch, halb aufrecht bis niederliegend; Zweige von der Basis her bogig oder spreizend: Pflanzen hybriden Ursprungs: *C. flexilis* Mac Minn (*C. cuneatus* × *C. prostratus*) Kalifornien; *C. con-nivens* (Greene) Mac Minn (*C. prostratus* × *C. fresnensis*, ev. auch × *C. cuneatus*) Kalifornien. *C. bakeri* (Greene) Mac Minn, hybrid. Nevada. — *C. arcuatus* Mac Minn, siehe unter 1 β. Ferner unbenannte Hybriden zwischen *C. cuneatus*, *C. prostratus* und *C. fresnensis*. — β) Pflanzen gewöhnlich 75—240 cm hoch, aufrecht oder die Äste vom Grunde bogenförmig aufsteigend. — †) Alle Blätter an ausgewachsenen Zweigen ganzrandig; Frucht gewöhnlich 6 mm breit oder weniger: *C. cuneatus* (Hook.) Nutt. Kalifornien, Niederkalifornien, Oregon. — ††) Blätter an ausgewachsenen Zweigen teilweise gezähnt; Frucht 7,5—9 mm breit. — §) Knospenschuppen groß und dicht filzig, Blätter unterseits fein kurzfilzig: *C. crassifolius* Torr. var. *planus* Abrams. Kalifornien. — §§) Knospenschuppen klein und nicht dichtfilzig; Blätter unterseits nicht feinfilzig, sondern heller und etwas grau: *C. ferrissae* Mac Minn. Kalifornien.

b) Blüten blau, purpurn, lavendelfarbig oder fast weiß.

1. Pflanzen niederliegend, wurzelnd. — α) Blätter beiderseits glanzlos, eiförmig oder elliptisch oder umgekehrt eiförmig bzw. umgekehrt lanzettlich, nicht mehr als 12 mm lang, ganzrandig oder mit 1—3 kleinen Zähnen in der Nähe des Scheitels; Frucht mit kleinen seitlichen oder subapikalen Hörnchen oder diese rudimentär; Zweige dicht kurzfilzig: *C. fresnensis* Dudley ex Abrams. Kalifornien, südl. Sierra Nevada. — β) Blätter oberseits gewöhnlich kahl und glänzend; Frucht mit deutlichen apikalen, subapikalen oder seitlichen spreizenden Hörnchen; Zweige oft kahl. — †) Blätter im Normalfall 7,5—18 mm breit, die Ränder gewöhnlich mit zahlreichen Zähnen; Frucht mit aufrechten, apikalen Hörnchen, ohne mittelständige Kämme: *C. gloriosus* J. T. Howell. Küstenklippen nördlich der San Francisco-Bay, Kalifornien. — ††) Blätter im Normalfall weniger als 12 mm breit, wenn breiter, dann die Früchte gewöhnlich größer und mit vorstehenden winkelig abstehenden Hörnchen und mittelständigen Kämmen. — §) Blätter fast kreisförmig, mit kleinen Zähnen oder ganzrandig; Blüten lavendelfarbig oder hellblau: *C. ramulosus* (Greene) Mac Minn var. *minor* 2 Mac Minn. Niederliegend. Santa Barbara-Gebiet, Kalifornien. — §§) Blätter nicht kreisförmig; Blüten dunkelblau bis lavendelfarbig. — =) Blätter gewöhnlich schmal umgekehrt-lanzettlich, keilförmig-spatelig oder schmal-elliptisch, weniger als 6 mm breit, mit 1—3 kleinen Zähnen am Scheitel: *C. pumilus* Greene. Kalifornien, Berge der Mendocino- und Del Norte-Gebiete und in SW-Oregon. — ==) Blätter gewöhnlich breiter, oft bis 12 mm und darüber. — ×) Pflanzen mit allen Ästen niederliegend oder die aufrechten Äste nur bis 15 cm hoch: *C. prostratus* Benth. Kalifornien, Oregon, Washington. — ××) Pflanzen mit niederliegenden und aufrechten Ästen, die

- letzteren 20—50 cm: *C. confusus* J. T. Howell. Kalifornien, Sonoma-Gebiet.
2. Pflanzen nicht niederliegend. — α) Frucht 3—6 mm breit, mit aufrechten, einfachen apikalen oder subapikalen Hörnchen, oder die Hörnchen rudimentär (bei manchen Formen von *C. arcuatus* und *C. ramulosus*). — \dagger) Blätter mit scharfen kleindornigen Zähnen, oft bogig gezähnt, so daß die Blätter an die von *Ilex* erinnern. — \S) Blätter meist weniger als 12 mm lang, weniger als 9 mm breit, mit 4—8 kleindornigen Zähnen; Rinde gewöhnlich grau: *C. sonomensis* J. T. Howell. Kalifornien, Sonoma-Gebiet. — $\S\S$) Blätter meist 12—24 mm lang; Rinde braun. — \times) Blätter meist oberseits konkav oder trogförmig, die Ränder gewellt; Stipeln sehr groß und vorstehend; Sprosse sehr steif und starr: *C. purpureus* Jepson. Kalifornien, Napa-Gebiet. — $\times\times$) Blätter meist flach, die Ränder selten wellig; Äste weniger steif: *C. divergens* Parry. Wenige Standorte im oberen Napa-Tal, Kalifornien. — $\dagger\dagger$) Blätter meist gezähnt, aber nicht kleindornig wie bei \dagger), manche \pm ganzrandig, flach. — \S) Blätter fast ringsum gezähnt, selten fast ganzrandig; Stipeln stark

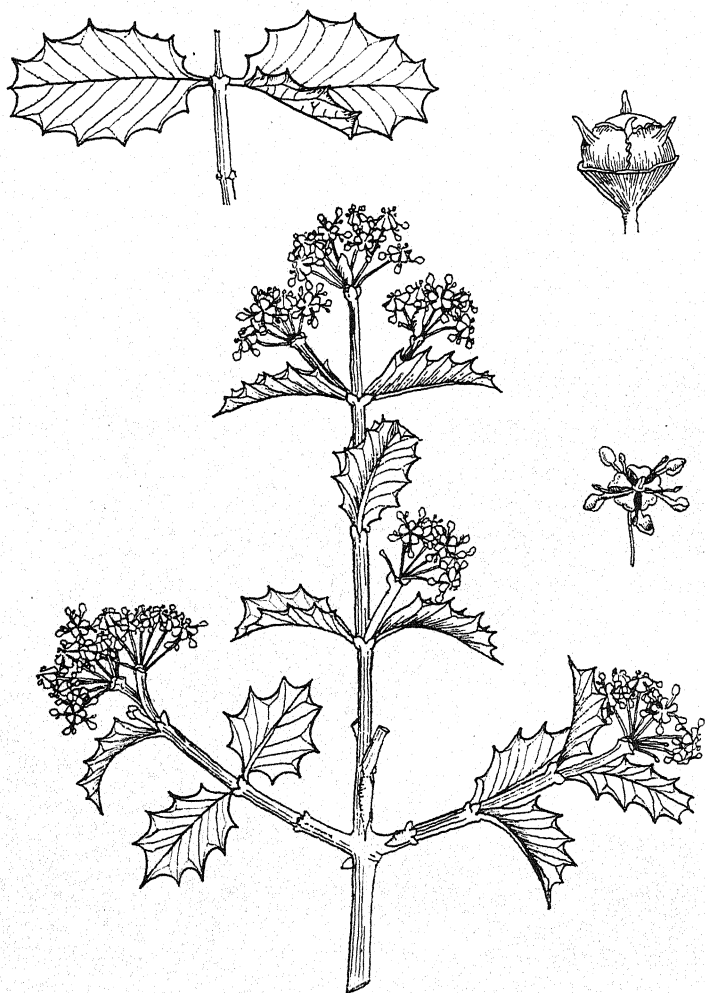


Fig. 21. *Ceanothus jepsonii* Greene. — Original.

hervortretend, etwa 4—5 mm lang. — ×) Pflanzen mit steifen, starren, aufrechten Sprossen, Ästchen kurz und steif; Blätter 6—15 mm lang: *C. masonii* Mac Minn. Kalifornien, Bolinas Ridge. — ××) Pflanzen mit mehr schlaff divergierenden und bogenförmigen Sprossen und Ästen; Blätter 12—37 mm lang: *C. gloriosus* J. T. Howell var. *exaltatus* J. T. Howell. Kalifornien, Küste. — §§) Blätter nur am Scheitel gezähnt oder ganzrandig; Stipeln weniger als 3 mm lang. — ×) Äste gewöhnlich gerade und fest. Blätter gehäuft an kurzen seitlichen Ästchen, meist mit Zähnen, oft am Scheitel gestutzt. Blüten dunkel- oder leuchtendblau: *C. rigidus* Nutt. Kalifornien, Carmel-Monterey-Gebiet. — ××) Äste zur Verlängerung und zur Bogenform neigend; Blätter weniger gehäuft, meist ganzrandig oder mit wenigen Zähnen; Blüten hellblau, lavendelfarbig bis fast weiß. — +) Rinde grau und glatt: *C. arcuatus* Mac Minn. Kalifornien, Gebirge von 1000—2500 m. — ++) Rinde braun und oft rauh: *ramulosus* (Greene) Mac Minn. Kalifornien, in Küstennähe (mehrere Formen). — β) Frucht 6 mm breit oder mehr, mit großen Hörnchen und vortretenden Kielen oder Kämme. — †) Blätter herabgebogen, verschiedenartig gefaltet oder wellig, mit 4—5 groben, dornigen Zähnen an jedem Rand: *C. jepsonii* Greene. Nördl. zentr. Küstenberge von Kalifornien. — ††) Blätter nicht herabgebogen, flach, mit 6—8 Zähnen an jedem Rand: *C. jepsonii* Greene. Nördl. zentr. Küstenberge von Kalifornien, südl. Sierra Nevada.

Auf die schwierige Synonymik der Gattung kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden; hier nicht aufgeführte Synonyma sind am besten aus dem Register des Buches von Rensselaer and Mac Minn zu ersehen. (Siehe auch Mac Minn in Rensselaer and Mac Minn, *Ceanothus*, S. 304.)

Auszuschließende oder zweifelhafte Arten:

Ceanothus africanus L. = *Noltea africana* (L.) Reichenb. — *C. alamani* DC. = *Colubrina macrocarpa* Don oder *Colubrina greggii* S. Wats. — *C. arborescens* Mill. = *Colubrina ferruginosa* Brongn. — *C. asiaticus* L. = *Colubrina asiatica* (L.) Brongn. — *C. atropurpureus* Raf. = *Noltea* sp.? — *C. capensis* DC. = *Scutia commersonii* Brongn. — *C. capsularis* Forst. = *Colubrina asiatica* (L.) Brongn. — *C. celtidifolius* Cham. et Schlechtend. = *Colubrina celtidifolia* Schlechtend. — *C. chloroxylon* Nees = *Zizyphus chloroxylon* (L.) Oliv. — *C. circumscissus* Gaertn. = *Scutia circumscissa* (L. f.) Radlk. — *C. colubrinus* Lam. = *Colubrina ferruginosa* Brongn. — *C. cubensis* Lam. (Westindien), non *Ceanothus*. — *C. delileanus* Spach = ?. — *C. discolor* Vent. = *Pomaderris elliptica* Labill. — *C. elongata* Salisb. = *Noltea africana* (L.) Reichenb. — *C. ferreus* DC. = *Krugiodendron ferreum* (DC.) Urb. — *C. ferrugineus* Wendl. ex Steud., nomen = *Pomaderris lanigera* Sims. — *C. glaber* Spach = ?. — *C. globulosus* Labill. = *Spyridium globulosum* (Labill.) Benth. — *C. granulatus* Ruiz et Pav. t. 228 Fl. Peruv. III (1802) = *Rhamnus granulatus* (Ruiz et Pav.) Weberbauer. — *C. guineensis* DC. = *Dichapetalum*? — *C. hartwegii* Hook. ex Heynh., nomen. — *C. infestus* H. B. K. = *Adolphia infesta* (H. B. K.) Meisn. — *C. laevigatus* DC. = *Rhamnus laevigatus* Vahl; Westindien. — *C. lancifolius* Moench. = *Noltea africana* (L.) Reichenb. — *C. laniger* Andr. = *Pomaderris lanigera* Sims. — *C. leschenaultii* DC. (Zeylon), non *Ceanothus*. — *C. macrocarpus* Cav. = non *Ceanothus*. — *C. macrocarpus* Moc. et Sessé und *C. mocinianus* DC., beide zweifelhaft. — *C. mystacinus* DC. = *Helinus mystacinus* E. Mey. — *C. nepalensis* Wall. = *Rhamnus nipalensis* Wall. — *C. pallidus* Lindl. Bot. Reg. (1840) t. 20 = ?. — *C. paniculatus* Heyne ex Roth = *Celastrus paniculata* Willd. — *C. pauciflorus* DC. = ?. — *C. pubescens* Ruiz et Pav. III (1802) 6, t. 228 = *Rhamnus pubescens* (Ruiz et Pav.) Triana et Planch. — *C. pubiflorus* DC. = *Zizyphus pubiflorus* Decne. — *C. pulchellus* Delile ex Spach = *C. delileanus* Spach (dubius). — *C. reclinatus* L'Hérit = *Colubrina reclinata* (L'Hér.) Brongn. — = *C. sarcomphalus* DC. = *Sarcomphalus laurinus* Grisb. — *C. scandens* D. Dietr. = *Noltea africana* (L.) Reichenb. — *C. spatulatus* Labill. = *Trymalium billardieri* Fenzl. — *C. sphaerocarpus* DC. = *Rhamnus sphaerocarpus* Swartz. — *C. triflorus* Steud. = *Colubrina triflora* Brongn. spec. dubia. — *C. triqueter* Wall. = *Rhamnus triqueter* Wall. — *C. wendlandianus*

Roem. et Schult. = *Pomaderris ferruginea* Sieb. — *C. wightianus* Wall. = *Rhamnus wightii* Wight et Arn. — *C. zeylanicus* Heyne ex Roth = *Scutia indica* Brongn.

Fossile Arten: Eine genaue Aufstellung über die Fossilfunde, welche man zu *Ceanothus* gestellt hat, gibt H. L. Mason in dem Buche von Rensselaer and Mac Minn, *Ceanothus*, 1942, auf S. 290—303. Die Frage der Zugehörigkeit zu *Ceanothus* bzw. zu einzelnen Arten dieser Gattung ist jeweils kritisch besprochen.

Geographie und Geschichte der Gattung *Ceanothus*: Hier muß ebenfalls auf die ausführliche Darstellung von Mason l.c. S. 281—287 verwiesen werden.

Nutzen: Die Blätter von *C. americanus* L. dienen unter dem Namen New-Jersey-Tee als Ersatzmittel für den echten Tee. Die Wurzel dieser Art, die einen roten Farbstoff enthält, wird seit langem bei den Indianern als Fiebermittel gebraucht und findet gegenwärtig in Nordamerika vorzugsweise Anwendung gegen Krankheiten der Schleimhäute. Aufgüsse von *Ceanothus americanus* haben in der Heilkunde einige Bedeutung erlangt wegen ihrer adstringierenden Wirkung, welche ihrerseits auf den hohen Tanningehalt zurückgehen dürfte. Auch für die Behandlung von venerischen Krankheiten und Erkrankungen der Atmungswege hat die Pflanze nach Bertho und Wor Sang Liang einige Bedeutung erlangt. Neuerdings ist angegeben worden, daß die Droge auch blutdrucksenkende Wirkung besitze und die Gerinnungszeit des Blutes herabsetze. Wirkung der Rinde von *C. caeruleus* Lag. fiebertreibend.

Eine eingehende Darstellung der *Ceanothus*-Arten, die sich für die Kultur eignen, findet man in dem mehrfach zitierten Buch von Rensselaer and Mac Minn, S. 1—123. In Mitteleuropa werden u. a. kultiviert: *C. americanus* L., *C. ovatus* Desf., *C. sanguineus* Pursh., nicht ganz harter Zierstrauch für geschützte Lagen, *C. velutinus* Dougl., desgl., selten in Kultur, *C. thyrsiflorus* Esch., *C. hirsutus* Nutt. nur für sehr warme Lagen, *C. caeruleus* Lag., *C. divaricatus* Nutt., empfindlich, *C. fendleri* Gray, fast ganz hart, *C. integerrimus* Hook. et Arn., *C. dentatus* Torr. et Gray, nur für sehr warme Lagen, *C. cuneatus* Nutt., *C. prostratus* Benth. (Näheres in K. K. Schneider, Illust. Handbuch der Laubholzkunde II (1912) 291—298). — Während es in manchen Fällen schon zweifelhaft ist, ob die reinen Wildarten bei uns in Kultur sind, handelt es sich bei zahlreichen anderen Formen zweifellos um Bastarde: *C. roseus* Koehne ist vielleicht aus einer Kreuzung *C. americanus* × *thyrsiflorus* entstanden, *C. arnouldi* Koehne aus *C. americanus* × *caeruleus*; *C. lobbianus* Hook. aus *C. thyrsiflorus* × *dentatus*, *C. veitchianus* aus *C. thyrsiflorus* × *rigidus*, *C. dentatus* Torr. et Gray ist bei uns besonders bekannt in der als *C. floribundus* Hook. bezeichneten Form, ausgezeichnet durch die lange, vom Juli bis in den Spätherbst währende Blütezeit. — Der Geruch der Blüten von *Ceanothus*-Hybriden erinnert an den der Holunderblüten.

8. *Hovenia* Thunberg, Nov. gen. pl. I (1781) 7; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 412. Blüten zwittrig. 5 Sep., Pet. und Stam. Diskus im unteren Teil mit dem Grund des Achsenbechers verwachsen, im oberen frei, behaart. Ovar dreifächerig, frei; Griffel dreispaltig, kurz und dick; Narbenäste in jungen Blüten zusammenschließend, in älteren spreizend. Frucht schmutzig weiß, oberständig, nur am Grunde vom Achsenbecher umgeben, schwach dreilappig, mit lederartigem Exokarp und zähem, dreifächerigem Endokarp, nicht aufspringend; Fruchtstandsachsen zuletzt wurmförmig, fleischig, rötlich. Samen abgeplattet mit derber, dunkelbrauner, glänzender Schale. — Kleinere (höchstens 10 m hohe), lichtkronige, sommergrüne Bäume oder Sträucher. Blätter abwechselnd, fast kahl, herz-eiförmig, gesägt, fiedernervig bis dreinervig, etwas an die von Linden erinnernd. Nebenblätter fehlen. Blüten in achselständigen und endständigen zymös-rispigen Infloreszenzen.

Literatur: Y. Kimura, Species and varieties of *Hovenia*, in Bot. Magaz. Tokyo 53 (1939) 471—479; 18 Fig. — A. Fiori, Ricerche anatomiche sull' infruttescenza dell' *Hovenia dulcis* Thunbg., in Malpighia IX (1895) 139—157, t. VII. u. VIII.

Die Gattung ist benannt nach dem Senator und sehr vermögenden Patrizier David den Hove in Amsterdam (geb. 1724 in Utrecht, gest. 1787 in Amsterdam), der Thunberg bei seinen Forschungsreisen in Südafrika und Japan unterstützte. Nach C. A. Backer, Woordenboek (1936) 275.

Leitart: *Hovenia dulcis* Thunberg l.c.

Nach Kimura fünf Arten; *H. dulcis* Thunberg, Fig. 22, „Japanese Raisin-tree“, in Japan, Korea, Nord- und Mittelchina, durch Kultur in Ostasien weit verbreitet, so daß sich das ursprüngliche Areal nicht sicher angeben läßt. Wegen der eßbaren, fleischigen Fruchtstandsachsen, die sehr süß, aber etwas widerlich schmecken, jedoch sehr angenehm duften (die erbsengroßen Früchte selbst sind ungenießbar), sowie als Zierbaum in Ostasien vielfach angebaut. Auch in Ostindien kultiviert, ebenso in anderen Erdteilen, z. B. in den Vereinigten Staaten und bei Petropolis in Brasilien. Im südeuropäischen Klima (Italien), angeblich auch in Paris, im Freien ziemlich winterhart, wenn zurückfrierend neues Austreiben aus dem Wurzelstock (nach C. K. Schneider). Auch in botanischen Gärten kultiviert. Die Frucht ist annähernd kugelig und mißt etwa 8 mm im Durchmesser. Abbildung in Nakai, Fl. sylv. Koreana IX (1920), t. 4. — C. K. Schneider (Illustr. Handb. Laubholzkunde II (1912) 291) nimmt an, daß *H. acerba* Lindl. von Kaschmir bis Nepal verbreitet ist, ohne daß sich die Ostgrenze bisher sicher angeben läßt. In England nach Schneider in Kultur, auch in Kalifornien gebaut. Nach Lindley sind die Früchte von *H. acerba* im Gegensatz zu denen von *H. dulcis* von bitterem Geschmack.

Die im Handel erhältliche „Hovenia-Essenz“ hat mit der Gattung *Hovenia* nichts zu tun. Sie besteht aus etwa 15 g Limonöl, 4 g Rosenöl, 2 g Nelkenöl, 10 Tropfen Neroliöl, gelöst in 1 Liter Alkohol.

Nutzen: Außer den Fruchtstandsachsen liefert *H. dulcis* Thunb. („Kempnashi“) wertvolles Holz zu Möbeln und Musikinstrumenten.

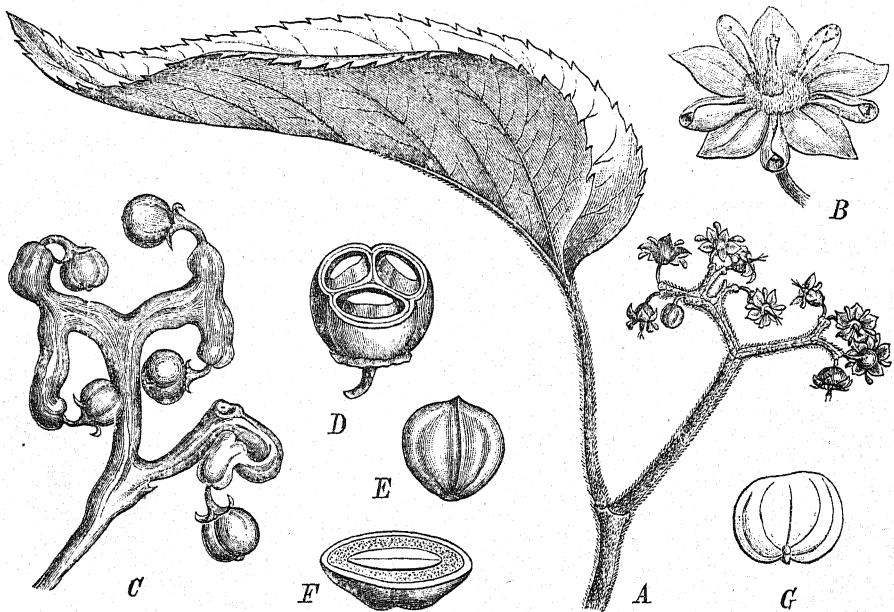


Fig. 22. *Hovenia dulcis* Thunb. A' blühender Zweig; B Blüte; C Fruchtstand; D Frucht im Querschnitt; E Same; F im Querschnitt; G Embryo nach Entfernung des einen Keimblatts. — Nach Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III, Fig. 202.

Übersicht der Arten nach Kimura

A. Frucht kahl; Sep. kahl. Pet. 2—2,5 mm lang. — I. Blüten bis 9 mm breit; Kelchlapfen 2,3—2,6 mm lang (offenbar von Kimura an frischen Blüten gemessen, denn an Herbarmaterial werden diese Maße nicht erreicht). — a) Infloreszenzen asymmetrisch, öfter terminal als axillär, an den Zweigenden gedrängt. Pet. breit-länglich;

Griffel nur am Scheitel dreiteilig: *H. dulcis* Thunb.; Japan, Nordchina (Schantung, Shensi, N. Kiangsi, Hupeh), Korea. Abbildung: Y. Shirasawa, Iconogr. of Japanese forest trees 2 (1908), t. 47. Beschreibung: Y. Kudo: Useful trees of Japan, ed. 2 (1930) 299. — Varietäten: *var. koreana* Nakai, kleiner Baum oder hoher Strauch, 3—5 m hoch, Stamm bis 20 cm dick; Korea. — *var. glabra* Makino, Blätter eiförmig, 8—15 cm lang, 5—8 cm breit; Japan, Nordchina. — *var. latifolia* Nakai, Blätter elliptisch-eiförmig oder herzförmig, stets groß, 11—14 cm lang, 8,5—11 cm breit; Japan. Beide letztere Varietäten in blühendem Zustand 15—20 m hoch, Stämme bis 80 cm dick. — b) Infloreszenzen symmetrisch, terminal und axillär. Pet. quer kreisförmig-elliptisch. Drei Griffel fast vom Grunde an frei: *H. acerba* Lindley (*H. inaequalis* DC., *Zizyphus esquirolii* Léveillé; *H. dulcis* *var. montana* Rosanof; *H. dulcis* f. *platifolia* Rosanof); China: Yunnan, Kweichow, Hupeh, Szechuan, Shensi, Kiangsu. — II. Blüten kleiner, bis 6 mm breit. Kelchlappen 1,5—2 mm lang. Infloreszenzen symmetrisch. Pet. kreisförmig-umgekehrt-eiförmig. Griffel, nur vorn dreiteilig: *H. parviflora* Nakai et Kimura; Süddchina, Prov. Kwantung. — B. Frucht dicht braun-kurzfilzig, ebenso die Sep.; Pet. umgekehrt eiförmig oder kreisförmig-obovat, 3—3,3 mm lang. Griffel drei, vom Grunde an frei. — I. Blätter gewöhnlich 8—15 cm lang. Pet. vorn gerundet, am Grund kurz genagelt: *H. tomentella* (Makino) Nakai; Japan. — II. Blätter meist 15 bis 20 cm lang. Pet. vorn ausgerandet, am Grunde schmal genagelt. Achsen der Fruchtymen stark verdickt: *H. robusta* Nakai et Kimura; China, S. Anhwei, Wangshan.

9. *Noltea* Reichenb. Conspectus (1828) 145; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 415. — *Sarcomphaloides* DC. Prodr. II (1825) 32 (Sect. *Ceanoth.*). — *Willemetia* Brongn. in Ann. sc. nat. X (1827) 370, t. 16, Fig. 1; non *Willemetia* Necker, Elem. I (1790) 50 (*Compos.*); nec *Willemetia* Maerklin in Schrader, Journ. III. 1 (1800) 329 (= *Bassia* All., *Chenopodiaceae*). — *Vitmannia* Wight et Arn. Prodr. fl. penins. Ind. or. I (1834) 166; non *Vitmannia* Vahl, Symb. III (1794) 51, t. 60 (*Samadera* Gaertn.), nec *Vitmania* Turra ex Cav. Icon. (1794) 53 (*Oxybaphus* Vahl), nec *Vitmannia* Turra ex Endl. Gen. (1837) 311. — *Hollia* Heynh. Nom. I (1840) 880; II (1846) 303; non *Hollia* Sieber in Flora IX 1 (1826) 223 (nomen nudum; *Musci*), nec *Hollia* Endl. Gen. Suppl. II (1842) 103 (*Hepaticae*). — *Noltia* Benth. et Hook. f. I (1862) 381 sphaema; non *Noltia* Schumacher, Beskr. Guin. Pl., in Danske Vidensk. Selsk. Skrift. III (1827) 209 (*Diospyros* L.), nec *Noltia* Eckl. ex Steud. Nom. ed. 2. II (1841) 197 (*Selago* L.). — *Sarcomphalodes* (DC.) O. Ktze. in Tom. von Post, Lexicon (1904) 500. — Blüten polygamisch. Fünf Sep., Pet. und Stam. Achsenbecher über das Ovar hinaus verlängert. Diskus sehr dünn, den Achsenbecher auskleidend. Ovar im unteren Teil mit dem Achsenbecher vereint, im oberen frei, also halbunterständig, dreifächerig, Griffel ungeteilt bis dreilappig. Frucht trocken, unterhalb der Mitte vom Achsenbecher umschlossen und mit demselben verwachsen, mit drei flügelartigen Leisten über der Mittellinie der Fächer, in drei längs der Innenkante aufspringende Teilfrüchte zerfallend, die ein dreiteiliges Mittelsäulchen zurücklassen. Samen mit kleinem Arillus; Testa hart und dick; Embryo gerade, Keimblätter grün, fast kreisförmig; Endosperm fleischig. — Vorkommen kahler Strauch, mit abwechselnden, fiedernervigen, länglichen, grob und stumpf gesägten, etwa 5 cm langen Blättern. Blüten weiß, in seitlichen und terminalen Trugdolden, die sich manchmal zu Rispen vereinen.

Literatur: Marloth, Fl. South Africa II. 2. (1925) pl. 56 D.

Etymologie: Die Gattung ist benannt nach Ernst Ferdinand Nolte, Professor der Botanik in Kiel, geb. 24. Dezember 1791 in Hamburg, gest. in Kiel am 13. Februar 1875; vgl. H. G. Reichenbach, E. F. Nolte, ein Hamburger Botaniker, 1881.

Zwei Arten in Südafrika. — *N. africana* (L.) Reichenb. (*Ceanothus africanus* L. 1753). Fig. 7 E. Kapland, in der Gegend von Kapstadt auch kultiviert. Frucht von der Größe einer großen Erbse, oft durch den kurzen Griffel, der noch aufsitzt, geschnäbelt. Pet. weiß; Blätter oberseits dunkelgrün, unterseits heller; bisweilen als Zierstrauch kultiviert. — *N. natalensis* Schlechter, Blüten größer als bei voriger Art, etwa 5—6 mm breit, Blütenstände derber, meist mit weniger Blüten. Blätter beiderseits annähernd gleichfarbig; Natal. — Die durch die Blütenstände und das nach dem Abfallen der

Teilfrüchte zurückbleibende dreiteilige Mittelsäulchen offenbar mit *Helinus* nahe verwandte Gattung *Noltea* verknüpft nach Weberbauer die *Rhamneae* mit den *Gouanieae*.

10. **Emmenosperma** F. Muell. Fragm. III (1862) 62. — *Emmenospermum* F. Muell. Census (1882) 60; Weberbauer in E. P. I. Aufl. III⁵, 415. — Fünf Sep., Pet. und Stam. Ovar teilweise frei, zwei- bis dreifächerig, Griffel zwei- bis dreispaltig. Frucht mit dünnem, fast trockenem Exokarp; Endokarp in zwei oder drei, längs der Innenkante aufspringende Teilfrüchte zerfallend. Samen mit winzigem Arillus, nach dem Abfallen des Perikarps oft an der Blütenachse stehen bleibend. — Bäume oder Sträucher mit gegenständigen oder abwechselnden, meist ganzrandigen, beiderseits grünen Blättern. Blüten in Rispen.

Der Gattungsname leitet sich ab von *ἐμμηνοσ* (monatlich, d. i. lange dauernd) und *σπέρμα* (Same), weil die Samen an der Blütenachse stehen bleiben.

Leitart: *E. alphonitioides* F. Muell, l. c. Zwei Arten in Australien, eine in Neukaledonien.

A. Blätter gegenständig oder fast gegenständig: *E. alphonitioides* F. Muell. Völlig kahl; Küstengegenden von Queensland und Neusüd-Wales. — **B.** Blätter wechselständig: *E. cunninghamii* Benth. Blätter mit längeren Blattstielen als bei voriger Art. Einzelblüten nicht untersucht. Nordaustralien (Queensland). Das Holz hat den Namen „Dogwood“. Die doldenähnlichen Zymen sind in der terminalen, ebensträußigen Rispe nicht zahlreich. Samen rot. — *E. pantherianum* Baill. 1—2 m hoher, stark verzweigter Strauch, Blätter an ganz kurzen Ästen zu vielen gebüschelt, obovat, an die von *Buxus* erinnernd. Pflanze kahl. Blütenstände zusammengezogen. Die kleinen Blüten achselständig, zymös angeordnet. Neukaledonien. Abbildung: Hook. Icones 5. Ser. I (1915) Taf. 3027.

11. **Tzellemtinia** Chiovenda in Ann. di Bot. IX (1911) 55; E. P. I. Aufl. Nachtrag (1915) 192. — Blüten zwittrig. Kelch fünfspaltig, Röhre kurz, Abschnitte dreieckig, spitz, starr, lederig, aufrecht, zur Reifezeit etwas vergrößert und fleischig. Pet. sehr klein, fast spatelig, kürzer als die Sep., leicht abfällig. Stam. fünf, frei, so lang als die Sep. Antheren kugelig, nach innen aufspringend. Ovar kugelig, dem Diskus eingesenkt; Griffel sehr kurz, an der Spitze kaum emarginat. Frucht steinfruchtartig, zweisamig, schwarz; Steinkerne zwei, einsamig, rundlich zusammengedrückt, am Grunde ein kurzes Stück aufspringend, wobei der Samen eingeschlossen bleibt. Nährgewebe dick, hornig, Keimblätter sehr dünn, fast gerundet, Ränder wenig eingebogen. — Kleiner Baum. Blätter abwechselnd, Sekundärnerven regelmäßig fiederig gestellt und in den dicken, die ganze Spreite umgebenden Randnerven auslaufend, Adern dick, unterseits hervortretend, rostbraun; Blüten sehr klein, fast sitzend, in axillären Büscheln, Stiele an der Frucht etwas verlängert und verdickt.

Die Gattung ist benannt nach der Landschaft Tzellemti in Eritrea.

Eine Art, *T. nervosa* Chiovenda in Eritrea (Ostafrika), Tzellemti.

12. **Colubrina** L. C. Rich. ex Brongniart in Ann. sc. nat. X (1827) 368, t. 15; Weberbauer in E. P. III⁵, 415. — *Marcorella* Neck. Elem. II (1790) 122. — *Tubanthera* Comm. ex DC. Prodr. II (1825) 30. — *Diplisca* Raf. Sylva Tellur. (1838) 31. — Fünf Sep., Pet. und Stam. Achsenbecher kreiselförmig, nicht über das Ovar hinaus verlängert. Diskus breit ringförmig, mehr oder weniger flach. Ovar seitlich völlig mit dem Achsenbecher vereint, dreifächerig; Griffel dreispaltig bis dreiteilig. Frucht trocken oder mit schwach fleischigem Exokarp, am Grunde oder bis zur Mitte vom Achsenbecher umgeben; Endokarp in drei Teilfrüchte spaltend, aber nicht ganz zerfallend, deren jede längs der Innenkante und in deren Verlängerung von oben bis zur Mitte der Außenwand, ferner am Grunde zu beiden Seiten der Innenkante elastisch aufspringt. Samen mit dicker glatter Schale, zuweilen mit kleinem Arillus; Nährgewebe vorhanden. — Wehrlose Sträucher, die meisten mehr oder weniger behaart, öfters die jüngeren Organe mit rostrotem Filz bedeckt, seltener kahl. Blätter meist abwechselnd, herzförmig bis fast lanzettlich, fiedernervig bis dreinervig. Blüten meist in achselständigen, kurz gestielten Trugdolden, sehr selten einzeln (*C. texensis*).

Literatur: Siehe bei den nordamerikanischen Arten. — Suessenguth u. Overkott in Fedde, Repert. L (1941) 325. — Degener, Flora Hawaiensis, Fam. 215.

Ableitung des Namens: von *coluber* (Schlange); Mittel gegen Schlangenbiß?

Colubrina L. C. Rich. ist nomen conservandum; Internat. Rules of Bot. Nomencl. 3. Ausg. (1935) 102.

Leitart: *C. ferruginosa* Brongn. l. c. (*Rhamnus colubrinus* Jacq., Enum pl. Carib. (1760) 16); Internat. Rules l. c. (1935) 145.

Etwa 23 Arten, größtenteils in Mexiko, Westindien, den südlichen Teilen der Vereinigten Staaten, Mittelamerika, in Brasilien, Venezuela; in Ostindien, Malesien, dem tropischen Australien, den pazifischen Inseln bis Hawaii; im tropischen Ostafrika (1 Art) und Mauritius.

Nord- und mittelamerikanische Arten. Schlüssel nach P. Standley, Trees and shrubs of Mexico, in Contrib. Nat. Herb. XXIII 3 (1923) 718, erweitert. — Kearney, Plants of Lower California, in Journ. Washington Acad. Sc. XIX (1929).

A. Blätter ganzrandig, fiedernervig, alle oder die meisten weniger als 2 cm lang¹. — I. Blätter kahl (oder etwas kurzhaarig), Frucht 4—6 mm breit: *C. glabra* S. Wats., Mexiko, Kalifornien. — II. Blätter kurz behaart, besonders an den Nerven und der Mittelrippe. Frucht 1 cm breit. Behaarung der Äste weiß (so bei keiner anderen Art des Gebiets): *C. californica* J. M. Johnston, Niederkalifornien. — **B.** Blätter fein oder grob gesägt, am Grunde dreinervig, gewöhnlich mehr als 2 cm lang. — I. Blätter grob, unregelmäßig und entfernt gesägt, die Unterseite manchmal kahl, glatt. — a) Unterseite der Blätter braun oder rostfarbig filzig, diese selbst länglich oder breit-eiförmig, meist stumpf oder nur spitz. Drüsen an den Zähnen der Blattunterseite: *C. ehrenbergii* Schlechtend., Mexiko. — Nahe verwandt ist *C. guatemalensis* Standl., Guatemala. Blätter bei letzterer lang zugespitzt, weniger deutlich geadert, sehr starker rötlicher Filz auf Blättern und jungen Zweigen. — b) Unterseite der Blätter glatt, kahl. Drüsen unterseits auf den Blattzähnen: *C. glomerata* (Benth.) Hemsl. (*C. arborea* T. S. Brandegee, *C. mexicana* Rose, wohl auch *C. montana* Rose; *Barcena guanajatensis* Dugés), Mexiko und Niederkalifornien. — II. Blätter fein und eng klein gesägt, die Unterseite filzig oder dicht kurzhaarig, ohne Drüsen. — a) Blätter am Scheitel gerundet oder sehr stumpf, selten spitz, die Frucht dann mehr als 1 cm im Durchmesser. — 1. Blätter nur 4—10 mm breit, unten haarig oder im Alter verkahlend. Blüten einzeln in den Blattachseln der Kurztriebe. Frucht etwa 8 mm im Durchmesser: *C. texensis* A. Gray; Mexiko, Texas, Fig. 13. — 2. Blätter 1,5—7 cm breit, unterseits filzig. Frucht über 1 cm im Durchmesser: *C. macrocarpa* (Cav.) Don (*C. alamani* G. Don?, *C. megacarpa* Rose, *C. lanulosa* Blake), Mexiko. — b) Blätter spitz oder zugespitzt. Frucht 8 mm oder weniger im Durchmesser. — 1. Blätter auf der Oberseite kahl, im Alter auch unterseits verkahlend: *C. celtidifolia* Schlechtend., Mexiko, Guatemala. — 2. Blätter oberseits kurzhaarig, unterseits dicht filzig oder locker seidig: *C. greggii* S. Wats. (*C. alamani* G. Don?).

Südamerikanischen Arten. — **A.** Blätter elliptisch oder länglich elliptisch. Seitennerven beiderseits 5—6. Zymenstiele länger als der Blattstiel. Blätter unterseits oder wenigstens auf den Nerven rotbraun behaart; dem Blattrand genähert, noch innerhalb der bogenförmigen Randnerven auf jeder Seite 4—6 scheibenförmige Drüsen auf der unteren Blattfläche (bis in die Nähe der Blattspitze): *C. rufa* Reissek, Brasilien. Die Art ähnelt *C. ferruginosa* Brongn.; Fig. 1 b C. — **B.** Blätter herzförmig oder herzeiförmig. Seitennerven beiderseits 3—4. Zymen fast sitzend. Einige Drüsen auf der Blattunterseite: *C. cordifolia* Reissek, Brasilien. — **C.** Über *C. reclinata* (L'Hérit.) Brongn., die in Venezuela vorkommt, siehe unter den westindischen Arten.

Westindische Arten. — **A.** Ohne Drüsen auf der Blattunterseite oder an den basalen Blatträndern. — I. Blätter 2—3,5 cm lang, 0,8—1,8 cm breit. Junge Zweige rostrot filzig. Behaarung anfangs rostfarben, bald blasser. Fruchtsiele 3—7 mm lang: *C. obtusata* Urb. — II. Blätter mehrmals größer. — a) Blätter eiförmig oder

¹ Über *C. ferruginosa* (Florida, Guatemala) mit ganzrandigen, großen Blättern, sowie *C. reclinata* (Mexiko) siehe unter den westindischen Arten.

umgekehrt eiförmig, vorn stumpf oder gerundet. Behaarung länger als bei voriger Art und auch in jüngerem Stadium blaß. Fruchtsiele 8—15 mm lang: *C. cubensis* Brongn. — b) Blätter elliptisch- oder länglich-lanzettlich, vorn spitz, oberwärts sehr kurzhaarig, unterwärts kurz und anliegend behaart. Junge Zweige rostrot filzig: *C. berteriana* Urb. — **B.** Mit kleinen Drüsen. — I. Diese auf der Blattunterseite, manchmal unregelmäßig verteilt, bisweilen an den Enden der schwächeren Zwischenerven, die zwischen den stärkeren von der Blattmittellippe ausgehen. Junge Zweige rostrot filzig: *C. ferruginosa* Brongn., Fig. 1 a A u. 12 (*Rhamnus colubrinus* Jacq., *C. americana* Nutt., *C. arborescens* Sarg., *Colubrina colubrina* Millsp., *Ceanothus colubrinus* DC.). Auch in Florida. — II. Eine oder zwei kleine Drüsen an der Blattbasis am Blattrand, mehr der Unterseite zugewendet, rechts und links des Stielansatzes, oft einige Millimeter von diesem entfernt. Nur die Zweigspitzen schwach rotbraun behaart. Blätter später meist fast kahl: *C. reclinata* (L'Hérit.) Brongn. (*Ceanothus reclinatus* L'Hérit.); auch Venezuela.

Asiatische Arten (*C. asiatica* auch in Afrika). — **A.** Ganze Pflanze kahl. — Blätter eiförmig gekerbt-gesägt, Seestrandspflanze: *C. asiatica* (L.) Brongn. (*Ceanothus asiaticus* L. 1753, *Colubrina javanica* Miq., *C. leschenaultii* G. Don?, *Pomaderris capsularis* Forst.); Indien, Indochina, Malesien, Südchina, Philippinen, Australien (Queensland), Pazifische Inseln (Hawaii, Marquesas, Tuamotus, Gesellschaftsinseln, Cook-Inseln, Austral-Inseln, Mangareva, Fidschi; in Samoa gemeiner Strauch an der Küste), Neukaledonien, hier in der Strandzone gemein; Teile von tropisch Ostafrika (Mossambique), Mauritius. Ob die Art auf allen pazifischen Inselgruppen ursprünglich einheimisch ist, wird bezweifelt. — **B.** Junge Zweige und Unterseiten der Blätter behaart. — I. Blätter auf beiden Seiten kurz rau behaart; eiförmig-länglich, 3,7—6,2 cm lang. Pet. fast sitzend: *C. pubescens* Kurz, Burma, Siam, Laos. — II. Blätter nur unterseits auf der Fläche oder auf den Nerven behaart. — a) Blätter länglich-umgekehrt-lanzettlich, ganzrandig, unterseits kurzhaarig; Dschungelbaum: *C. anomala* King, Malaiische Halbinsel. — b) Blätter länglich, unterseits auf den Nerven etwas behaart, 7,5 bis 12,5 cm lang. Junge Zweige dunkel-rostfarben kurz behaart. Pet. genagelt: *C. travancorica* Bedd., Ostindien.

Arten der pazifischen Inseln und von Neuguinea. — **A.** Blätter unterseits in den Nervenwinkeln, neben der Mittelrippe, mit 6—10 kurzgestielten, auffälligen Drüsen, gegenständig, kahl: *C. oppositifolia* Brongn. ex Mann, Hawaii-Inseln Fig. 1 a B. — **B.** Blätter ohne solche Drüsen. — I. Blätter gekerbt gesägt, kahl, höchstens 5 cm lang: *C. asiatica* Brongn. — II. Blätter fast ganzrandig, 10—22 cm lang, 4,5—8,5 cm breit, mit 1—2 cm langen vorgezogenen Spitzen, kahl: *C. (?) beccariana* Warb. — III. Blätter ganzrandig oder am Rand etwas gewellt, unterseits besonders auf den Nerven behaart (ebenso die Blattstiele und die Außenseite des Kelchs). Blattstiele 3,2—4 cm lang, also länger als bei *C. asiatica* Brongn. Kleiner Baum: *C. pedunculata* Baker f., Christmas-Inseln (südl. von Java).

(Afrikanische Art: *C. ferruginosa* Brongn. Im Gebiet von Eala (Belgisch Kongo) verwildert. Siehe unter „Westindien“.)

Zweifelhafte Arten: *Colubrina fermentum* Rich. ined. ex Brongn. (Guiana). — *C. triflora* Brongn. (= *Rhamnus triflorus* Sessé et Moc. in herb. Pav.), Mexiko.

Auszuscheidende Arten: *C. acuminata* Griseb. = *Auerodendrum acuminatum* (Grieseb.) Urb. — *C. buxifolia* Schlechtend. = *Ceanothus buxifolius* Willd. — *C. excelsa* Fenzl = *Alphitonia excelsa* Reissek. — *C. glandulosa* Perkins = *Cormonema glandulosum* (Perkins) Suessenguth. — *C. granulosa* Brongn. 1827 = *Rhamnus granulosa* (Ruiz et Pav.) Weberbauer. — *C. guineensis* G. Don = *Dichapetalum*? — *C. heteroneura* Standl. = *Zizyphus heteroneurus* Griseb. — *C. infesta* Schlechtend. = *Adolphia intesta* (H. B. K.) Meisn. — *C. macrocarpa* G. Don = *Ceanothus macrocarpus* Nutt. — *C. moçinianus* G. Don = *Ceanothus moçinianus* DC. (dubius). — *C. mystacina* G. Don = *Helinus scandens* (Eckl. et Zeyh.) Radlk. — *C. nepaulensis* G. Don = *Rhamnus nipalensis* Wall. — *C. panamensis* Standl. = *Cormonema ovalifolium* Donnell Smith. — *C. pubescens* G. Don = *Ceanothus pubescens* Ruiz et Pav. = *Rhamnus pubescens* (Ruiz et Pav.) Triana et Planch. — *C. pubiflora* G. Don = *Zizyphus pubiflorus* Decne. — *C. spinosa* Donnell Smith = zum Teil *Cormonema*

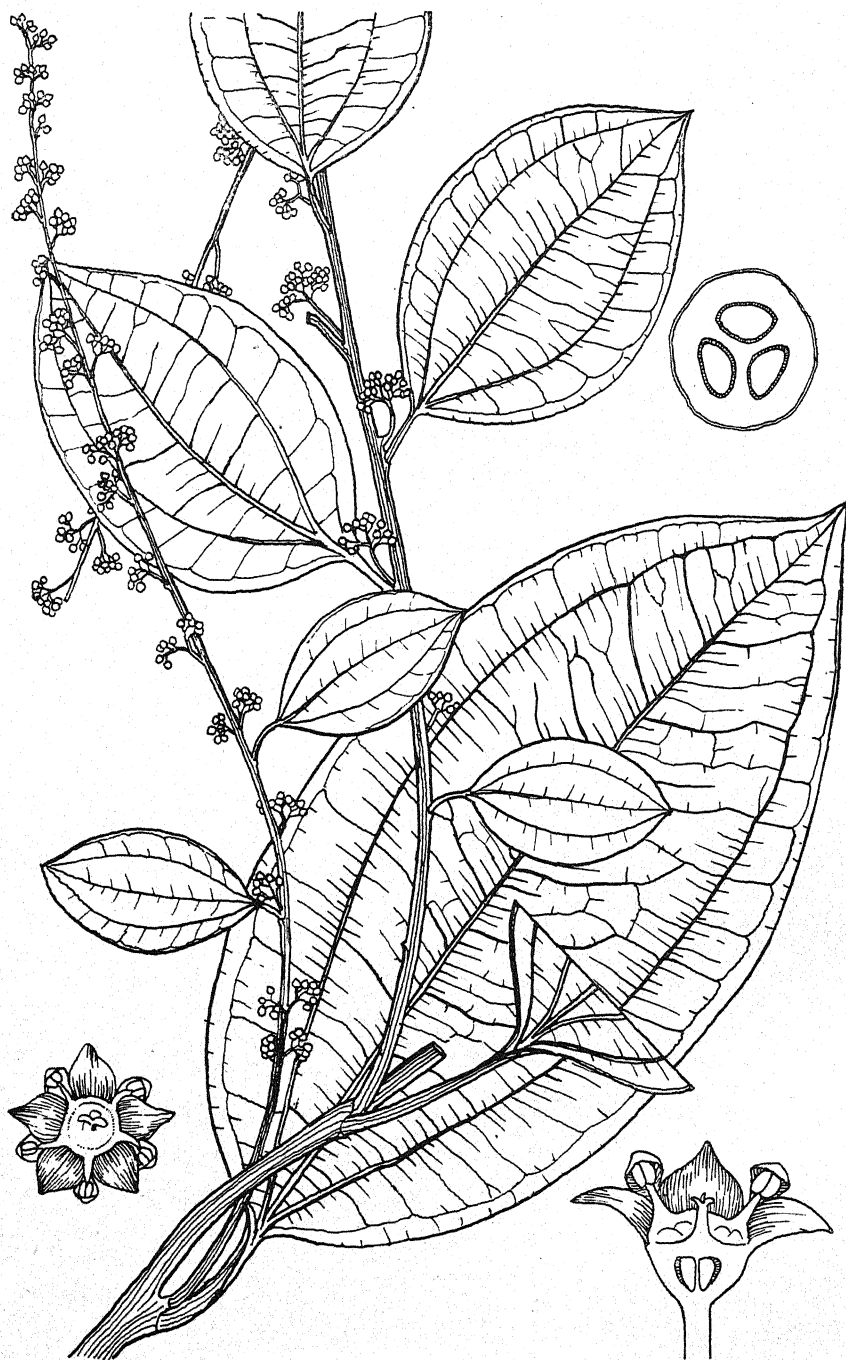


Fig. 23. *Ampelozizyphus amazonicus* Ducke, Blütenzweig und Blüten. — Zum Teil nach Ducke in Arch. Inst. Biol. Rio de Janeiro II (1935) 172.

ovalifolium J. D. Smith (Tonduz n. 8705), zum Teil *Cormonema biglandulosum* (Sessé et Moc.) Standl. (Tonduz n. 4569). — *C. tepicana* Standl. = *Cormonema mexicanum* Rose. — *C. triquetra* G. Don = *Rhamnus triquetrus* Wall. — *C. vitiensis* Seem. = *Dallachya vitiensis* (Seem.) F. Muell.

Nutzen: *C. ferruginosa* Brongn. und *C. reclinata* (L'Hérit.) Brongn. liefern die Palomabi- oder Mabirinde, welche in Westindien zusammen mit Zuckersirup zur Darstellung eines kohlenensäurereichen, gegen Verdauungsstörungen und andere Leiden wirksamen Getränkes Anwendung findet. Die erstgenannte Art liefert außerdem westindisches Eisenholz, beide „Westindian Greenheart“ als Nutzholz. Die Blätter von *Colubrina asiatica* (L.) Brongn. werden auf Samoa, ähnlich wie die von *Alphitonia zizyphoides* (Spreng.) A. Gray (siehe dort), als Ersatz für Seife verwendet (Saponin!). Dasselbe geschieht mit der jüngeren Rinde, den Blättern und Früchten der Pflanze auf den Hawaii-Inseln und den Marquesasinseln.

C. glomerata Hemsl. Biol. Centr. Americ. I 200 (*Rhamnus glomerata* Benth. Pl. Hartweg. 9) wird von Dugés, Revist. Cientif. Mexic. Dec. I, n. 5 (1879) 8, cum tab. und in La Naturaleza IV (1879), 281, cum tab., als zu einer neuen Gattung *Barcena* (*Barcena* in La Natur. l. c.) gehörig betrachtet und als *B. guanajatusensis* Dugés bezeichnet. Eine Veranlassung zu dieser Änderung besteht nicht, *Colubrina glomerata* (Benth.) Hemsl. wurde also im Vorhergehenden aufrechterhalten. Die Gattung *Barcena* ist zu streichen.

13. **Ampelozizyphus** Ducke in Archiv. Institut. Biol. veget. Rio de Janeiro II, Nr. 2 (1935) 157, Taf. 1 u. 2 nach S. 172; in Arch. l. c. IV, Nr. 1 (1938) 47 pl. 3 a—f (Frucht). — Blüten zwitтерig. Achsenbecher kurz kreiselförmig, Kelchlappen 5, innen einnervig, an der Spitze schwielig, während der Anthese spreizend. Petala 5, am Rande des Diskus inseriert, etwa ebenso lang wie die Kelchlappen, lang benagelt, vorn kapuzenförmig. Stamina von den Pet. eingeschlossen; Filamente am Grunde verbreitert; Antheren am Rücken befestigt, mit seitlichen Spalten aufspringend. Diskus den Achsenbecher ausfüllend, in seinem oberen Teil flach, scheibenförmig, ganzrandig. Ovar im Achsenbecher eingeschlossen, mit ihm und dem Diskus verwachsen, dreifächerig; Griffel an der Spitze kurz dreiteilig. Kapsel Frucht oberständig, am Grunde auf einem dicken, stielartigen Polster emporgehoben, die Basis dieses Stiels von den zurückgekrümmten, dauernden Kelchlappen umgeben, wie bei *Colubrina* und vielen Euphorbiaceen elastisch aufspringend (keine Steinfrucht!), dreikantig, dreisamig, 2 cm hoch, 3 cm breit; Exokarp fleischig-lederig, in reifem Zustand trocken; Endokarp krustig, dreifächerig. Samen glänzend, endospermlos, am Rücken stark schwielig-gekielt. — Kräftiger

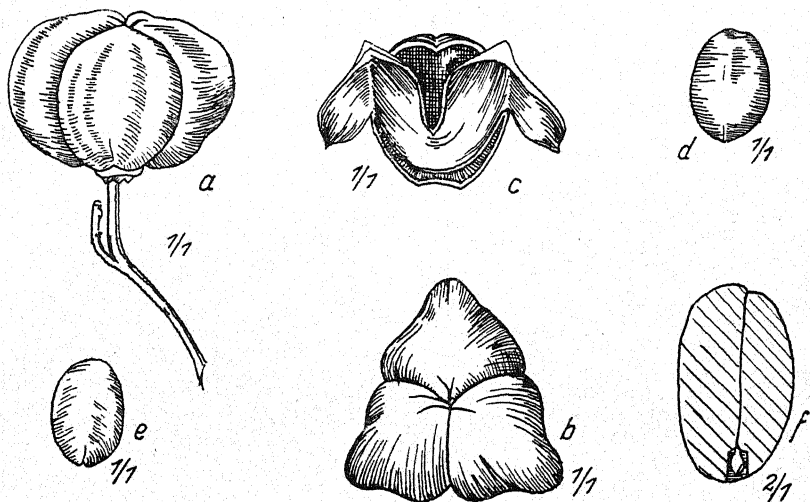


Fig. 24. *Ampelozizyphus amazonicus* Ducke. a Frucht, b von oben, c geöffnet; d, e, Same, f im Längsschnitt. — Nach Ducke in Arch. Inst. Biol. Rio de Janeiro IV (1938) 47, pl. 3 a—f.

Strauch, hoch kletternd, ohne Dornen und Ranken. Nebenblätter klein, borstenförmig, sehr hinfällig. Blätter zweizeilig alternierend, fünfnervig, die zwei äußeren Nerven dünn, manchmal fast undeutlich. Teilblütenstände an den einjährigen, öfters verlängerten, im oberen Teil blattlosen, bis 30 cm langen, unterbrochene Trauben bildenden Zweigen; oft mehrere in eine große Rispe vereinigt. — Fig. 23, 24.

Der Gattung *Colubrina* verwandt, im Habitus aber mehr an eine Gouaniee erinnernd. Unterscheidet sich von *Colubrina* außer durch das Aussehen durch die fünfnervigen, viel größeren Blätter, ferner durch die auf einem Polster sitzende, gestielte Frucht mit endospermlosen Samen.

Ableitung des Namens: ἀμπελος = Rebe, *Zizyphus*, Rhamnaceen-Gattung; *Ampelozizyphus* also = eine wie eine Rebe aussehende *Zizyphus*.

A. amazonicus Ducke; Amazonien, im Gebiet von Manaos, von Maués am Juruy Velho und am Rio Trombetas, in nicht überschwemmten, feuchten Wäldern. — Zweijährige Zweige mit rotbrauner, in dünne Lamellen aufgelöster Rinde, einjährige braunrot behaart. Blätter 15—25 (30) cm lang, 7—12,5 (16,5) cm breit, an den fertilen Zweigen viel kleiner, eiförmig oder länglich oder elliptisch-eiförmig, am Grunde gerundet oder stumpf, vorn meist kurz zugespitzt, vollkommen ganzrandig, an der Basis und an der Spitze meist stark gefaltet, ledrig, beiderseits etwas glänzend, bald kahl; Teilblütenstände meist einmal, seltener zwei- bis dreimal gegabelt, braunrot behaart, meist 2—4 cm lang. Samenschale schwarzbraun, hell gefleckt.

Die Blütenstände und die gestielten Früchte erinnern an gewisse Vitaceen, die Blätter an die mancher Menispermaceen. Dem Habitus und den Blättern nach könnte die Gattung fast eher zu den Vitaceen gestellt werden. Dagegen spricht hauptsächlich das Vorhandensein einer dreifächerigen Kapsel Frucht, sowie die Endospermlosigkeit der Samen. Jedenfalls ist hier ein interessanter Übergangstyp vorhanden, der Merkmale der einen und der anderen Familie vereinigt. Die innere Rinde riecht nach Methylsalizylat (ähnlich bei der Moracee *Pourouma*, bei einigen *Polygala*-Arten und der Leguminose *Parkia oppositifolia*).

Die Pflanze liefert in Wasser einen bitteren, medizinisch verwendeten Schaum (wohl saponinhaltig).

14. **Cormonema** Reissek ex Endlicher, Gen. (1840) 1098; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 416. — *Caesia* Vellozo, Fl. flumin. III (1827), t. 23; non R. Br. 1810. — *Arrabidaea* Steud. Nom. ed. 2, I (1840) 135; non DC. 1838. — Vier oder fünf Sep., Pet. und Stam. Blütenorgane und Frucht ähnlich wie bei *Colubrina*. — Sträucher oder kleine Bäume, oft mit kurzen Dornen in den Blattachseln. Blätter abwechselnd, ganzrandig, fiedernervig, elliptisch bis lanzettlich, kahl bis auf den Blattstiel und die Unterseite der Nerven, mit zwei auffälligen Drüsen am Blattstiel rechts und links des Ansatzes der Lamina oder am Blattrand, nahe dem Blattstielansatz. Keine Drüsen auf der Blattfläche wie bei vielen *Colubrina*-Arten. Blüten in achselständigen Trugdolden, oft am Grunde eines Dorns.

Literatur: Reissek in Fl. brasil. XI₁ (1861) 96. — Donnell Smith in Bot. Gaz. XXIII (1897) 242. — N. E. Rose in Contrib. U. S. Nat. Herbar. III (1895) 315. — P. Standley, l.c. XXIII (1923) 718. — T. S. Brandegee in Univ. Calif. Publ. Bot. X (1924) 411.

Ableitung des Namens: zusammengesetzt aus κορμός (Stammstück, Stiel) und νῆμα (Faden); die Blütenstiele sind fadenförmig.

Leitart: *Cormonema spinosum* Reissek l.c.

Etwa sechs Arten in Mexiko, Mittelamerika, Brasilien, Peru. — A. Drüsen nicht unmittelbar am Blattstiel, sondern einige Millimeter davon entfernt am rechten und linken Blattrand. — I. Blätter fast kreisförmig bis elliptisch, bis 7,5 cm lang: *C. biglandulosum* (Sessé et Moç.) Standley (*C. nelsonii* Rose). Mexiko: Sinaloa bis Guerrero; Panama. — II. Blätter nur bis etwa 5 cm lang, vorn akuminat, mit einem an eine Träufelspitze erinnernden Fortsatz versehen, junge Blütenstiele kurz und dicht rotbraun behaart. Pflanze nicht dornig: *C. multiflorum* T. S. Brandegee; Mexiko: Veracruz und Tamaulipas. Fig. 1 c H. — B. Drüsen unmittelbar am Blattstiel (nur bei *C. spinosum* manchmal etwas abgerückt). — I. Mit Dornen, Drüsen am Blattgrunde auf der Unterseite und Oberseite erkennbar, nicht emporgehoben (vgl. Fl. brasil. XI¹,

Taf. 32), Sep. innen gekielt: *C. spinosum* Reissek; Brasilien: Rio de Janeiro, Matto Grosso; Argentinien: Misiones. Abbildung 1 c J S. 14 und in F. C. Hoehne, Comissão de Linhas Telegr. de Matto Grosso etc. 41, Anexo 5 (Botan.) Parte VI (1915), Nr. 114. — *C. venezuelense* Suessenguth et Overkott in Fedde, Repert. L (1941) 325; Blätter obovat, unterseits kleinnetzartig gefeldert; Venezuela. — Nahe verwandt: *C. mexicanum* Rose; Mexiko: Tepic. Ungenügend bekannte Art, deren Blüten bisher nicht beschrieben wurden. Wie sie sich von *C. spinosum* unterscheidet, ist aus den Beschreibungen nicht zu ersehen. — II. Ohne Dornen, Drüsen am Blattgrund. — a) Drüsen unterseits, auf kleinen Polstern emporgehoben, Blätter auch oberseits mattgrün, breit: *C. ovalifolium* Donnell Smith (*Colubrina panamensis* Standley); Panama. — b) Zwei große Drüsen an der Ansatzstelle des Blattstiels an die Lamina, nicht auf Polstern emporgehoben: 1. Größere Nerven beiderseits der Mittelrippe etwa 10. Blätter (trocken) schwärzlich oliv, spitzer als bei voriger Art, oberseits glänzend. Blütenstiele kahl: *C. sprucei* Suessenguth; Nordbrasilien, Mündungsgebiet des Solimoes. — 2. Nerven beiderseits 4—6; Blütenstiele und junge Zweige etwas rotfilzig: *C. glandulosum* (Perkins) Suessenguth (*Colubrina glandulosa* Perkins); Peru.

15. **Hybosperma** Urban, Symbolae Antillanae I (1899) 358; VII (1912) 277; VIII (1920) 399; in Arkiv f. Bot. XX A, Nr. 15 (1926) 73. — Blüten zwittrig. Kelch kaum bis $\frac{1}{4}$ der Länge vereint, Abschnitte 4 oder 5, halbeiförmig-dreieckig, innen nach oben zu gekielt. Pet. vier oder fünf, außenseits unterhalb des Diskus inseriert, ganz kurz genagelt, kahnförmig, schließlich meist in der Mitte beiderseits schief, \pm tief eingeschnitten, so daß ein vorderer Lappen, der ausgebreitet spatelig oben abgerundet ist und zwei seitliche, dreieckige oder lanzettliche Lappen gebildet werden. Stam. so viele wie Pet., kaum kürzer als diese, unter den Auskerbungen des Diskus angeheftet, mit der Spitze eingebogen; Staubfäden pfriemlich, Antheren kugelig oder eiförmig kugelig, an der Spitze fast abgeschnitten, seitlich längs aufspringend. Diskus breit ringförmig, den Kelchtubus ausfüllend, fleischig, fast flach, nur leicht strahlig, zehnrifig, am freien Rande zehnerig. Ovar dem Diskus eingesenkt, dreifächerig; Griffel kurz dreikantig, an der Spitze sehr kurz dreilappig. Frucht eine kugelige Kapsel, mit der Basis dem Kelchtubus angewachsen, dreifächerig, Epikarp dünnkrustig, in drei Kokken zerfallend, diese innen längs bis zum Grunde, außen bis zur Mitte aufspringend und zweiklappig. Samen ohne Arillus, glatt, ziemlich breit verkehrt-eiförmig, am Grunde leicht ausgerandet, Schale glatt, dick lederig; Endosperm dünn fleischig; Keimblätter offen, dick, Würzelchen fünfmal kürzer, schief sitzend. — Dorniger Strauch, Dornen axillär, nackt. Blätter abwechselnd oder selten gegenständig, kurz gestielt, klein vom Grund dreinervig, lederig, an der Spitze ausgerandet, am Grunde ohne Drüsen; Nebenblätter persistierend intrapetiolar, aber bis zur Insertion des Blattstieles zweispaltig; Blüten aus kleinen behaarten Polstern neben der Basis der Dornen.

Literatur: Nachtrag III zu E. P. 1. Aufl. (1915) 193.

Hybosperma von ὕβος (Buckel); σπέρμα (Same).

Zwei Arten auf den Antillen. — **A.** Blüten in den Blattachseln einzeln, zwittrig, Zweige glatt, Frucht etwa 8 mm im Durchmesser, 6 mm lang: *H. spinosum* Urb.; Porto Rico, Sto. Domingo. — **B.** Blüten in den Blattachseln gebüschelt, andromonözisch, diesjährige Zweige mit sehr kurzen Haaren, die älteren mit Warzen bedeckt, Frucht etwa 4 mm im Durchmesser, 3 mm lang: *H. verrucosum* Urb.; Haiti.

16. **Alphonitonia** Reissek ex Endlicher, Gen. pl. (1840) 1098; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 418. — Blüten außen filzig, innen kahl bis auf die Umgebung des Griffels, polygam. Sep. 5, spreizend. Pet. 5, von den kapuzenförmigen Petalen umgeben. Achenbecher nicht über die Ansatzlinie des seitlich völlig mit ihm vereinten Ovars hinausreichend. Diskus flach, ringförmig; Ovar zwei- bis dreifächerig. Griffel kurz zwei bis dreispaltig. Frucht kugelig (nur bei *A. macrocarpa* oben spitz), etwas unterhalb der Mitte vom Achenbecher umgeben und mit demselben verwachsen, mit stark entwickeltem, zuerst fleischigem, dann bei der Reife trockenem, brüchigem Exokarp; Endokarp in zwei oder drei Teilfrüchte mit holziger Wandung zerfallend, die längs der Innenkante (septizid) und zum Teil auch längs

der Rückennaht aufspringen, wobei eine Mittelsäule stehen bleibt. Samen mit rötlich-braunem oder dunkelrotem Arillus, von ihm oft ganz eingehüllt, nach dem Abfallen des Perikarps und von Teilen des Rezeptakulums oft an der Blütenachse hängen bleibend. Embryo gerade, Keimblätter flach, Endosperm knorpelig. — Bäume oder Sträucher, an den jüngeren Zweigen, sowie den Blattstielen und der Blattunterseite (im Jugendzustand auch blattoberseits) oft filzig. Blätter wechselständig, \pm lederartig, fiedernervig, ganzrandig, breit-eiförmig bis lanzettlich, oberseits kahl, unterseits weißlich oder rostfarben. Blütenstände rispenähnlich, Blüten in vielblütigen, endständigen und seitlichen, lockeren, zusammengesetzten Dichasien oder Trichasien. Größe und Aussehen der Blätter oft am selben Baum sehr verschieden. Hartblättrig sind vor allem die strauchigen Arten *A. xerocarpa* und *A. erubescens* (Neukaledonien), die auch in einigen anderen Merkmalen sich abweichend verhalten (vgl. Schlechter in Botan. Jahrb. 39 (1906) 178); ihre Abtrennung in eigener Gattung empfiehlt sich jedoch nicht; dann folgen *A. neo-caledonica*, *A. vieillardii*, *A. zizyphoides*, *A. franguloides* und *A. ponderosa* am weichsten sind die Blätter von *A. excelsa*, *A. philippinensis* und *A. moluccana*. Frische junge Sprosse, besonders entrindete, riechen wie Sarsaparilla, am meisten die von *A. petriei*.

Literatur: K. W. Braid, Revision of the genus *Alphitonia*, in Kew Bull. (1925) 168—186. — H. B. Guppy, Observations of a naturalist in the Pacific, II (1906) 333, 347, 357, 531 (über die Samenverbreitung von *Alphitonia* siehe im allgemeinen Teil, S. 36).

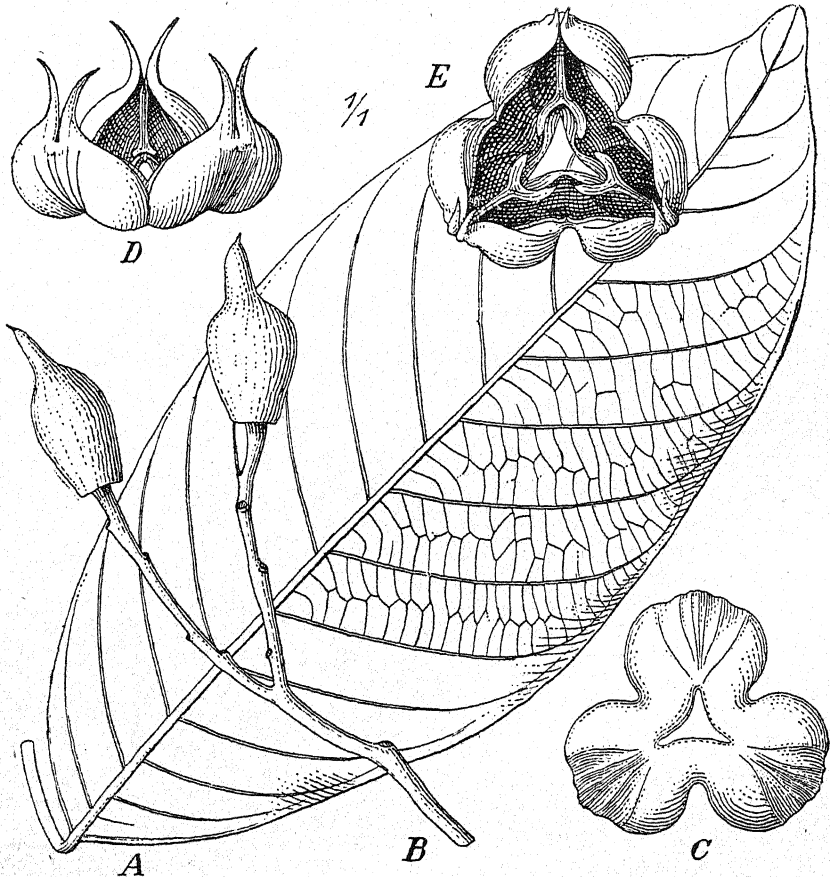


Fig. 25. *Alphitonia macrocarpa* Mansfeld. A Blatt; B junge Früchte; C aufgesprungene Frucht von unten, D von der Seite, E von oben. — Nach Mansfeld in Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Dahlem X (1928) 223.

Der Name *Alphitonia* hängt zusammen mit dem griechischen „alphiton“ (ἀλφιτον) = gebackenes Gerstenmehl; das Exokarp der reifen Früchte von *Alphitonia* hat die Brüchigkeit dieses Stoffes.

Leitart: *Alphitonia excelsa* Reissek ex Endlicher l.c.

Verbreitung der Gattung: Philippinen, Borneo, Molukken, Timor, Neu-Guinea, Bismarck-Archipel, nördliches und östliches Australien, südlich etwa bis zum 33° südlicher Breite; Neukaledonien (vier Arten), Fidschi, Samoa, Polynesien, östlich bis zu den Marquesasinseln, Hawaii (eine Art). Karte siehe S. 41.

Frühere Autoren, wie Benth am, nahmen nur eine, polymorphe Art an (*A. excelsa* Reissek sens. lat.); zur Zeit werden 15 Arten unterschieden.

Sektion 1. *Tomentosae* Braid, l.c. 173. Bäume (bis 27 m hoch) oder große Sträucher, Blätter dünnlederig oder lederig, unterseits filzig (wenigstens im Jugendstadium), Nerven deutlich; Diskus in der Nähe des Griffels behaart.

— A. Blätter an der Basis meist keilförmig oder verschmälert, ± länglich-lanzettlich. — 1. Blätter am Scheitel stumpf oder nur mit kleiner Stachelspitze: *A. excelsa* Reissek ex Endl., em. Braid; Queensland, Neu-Südwest; das in der Kunstschlerei verwandte Holz „Mountain ash“, „Murrung“, erinnert an helles Mahagoni; *A. petriei* Braid et White; Australien, sehr häufig in den tropischen und subtropischen Regenwäldern der Küstennähe; *A. vieillardii* Lenormand; Neukaledonien, Fidschi-Inseln; *A. neo-caledonica* (Schlechter) Guillaumin (*A. excelsa* auct. non Reissek; *A. franguloides* auct. non Gray); *A. zizyphoides* Baker, non A. Gray; *Pomaderris neo-caledonica* Schlechter; Blätter umgekehrt-eiförmig oder länglich-obov, stumpf, oberwärts bald kahl, glänzend, unterseits braunfilzig, zuletzt fast kahl, 3—6,5 cm lang. Infloreszenz terminal, ± ebensträussig, meist kürzer als die oberen Blätter, dicht braunfilzig (ebenso die Außenseite der Blüten); Pet. vorhanden; Neukaledonien.

— 2. Blätter am Scheitel spitz: *A. whitei* Braid; Queensland; *A. franguloides* A. Gray; Fidschi-Inseln. — B. Blätter an der Basis rund oder herzförmig, meist eiförmig-länglich oder eiförmig-elliptisch. — 1. Blätter nicht in eine Spitze auslaufend: *A. obtusifolia* Braid; Queensland und Gebiet des Golfes von Carpentaria. — 2. Blätter in eine Spitze auslaufend: *A. zizyphoides* (Spreng.) A. Gray; Blätter oberseits dunkelgrün, unterseits meist weiß; Fidschi, Samoa, Neukaledonien, Tahiti, Cooksinseln, Rarotonga; Taland-Insel bei Celebes,

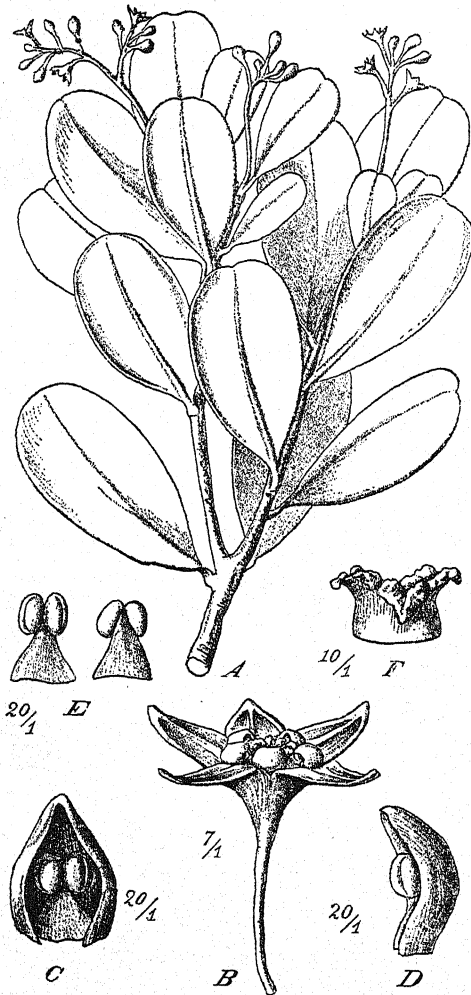


Fig. 26. *Alphitonia erubescens* Baill. A Zweig. B Blüte. C, D Petalum mit Staubblatt. E Staubblätter. F Ovar mit Narben. — Nach Schlechter in Englers Bot. Jahrb. 39 (1907) 180.

vgl. Blumea V (1942) 209; auf Samoa ein mittelgroßer Baum in offenem Gelände und in Wäldern der tiefer gelegenen Stufen. — *A. marquesensis* F. Brown (Fl. of South-

eastern Polynesia, III. Dicot. (1935) 166); Marquesasinseln. Der vorigen Art nahestehend, von ihr unterschieden durch die stumpf-, fast herzförmige Blattbasis, die spitze, aber nicht akuminate Blattspitze, die stärkere und bleibendere Behaarung und größere Blüten (etwas über 2 mm im Durchmesser). Stam. fast so lang wie die Pet., Antheren an der Basis pfeilförmig. — *A. philippinensis* Braid; Philippinen, Borneo. Auch erwähnt in Kanehira, Fl. Micronesica (1933) 205, Fig. 89. — *A. ponderosa* Hillebr.; Hawaii; Stam. etwa halb so lang wie die Pet., Antheren an der Basis gelappt, aber nicht pfeilförmig. — *A. moluccana* Teijsm. et Binn.; Nord-Queensland, Malaiischer Archipel, Amboina, Aru, Borneo, Celebes, Molukken, Neuguinea, Timorlaut. — Ähnlich *A. macrocarpa* Mansfeld (in Notizbl. Bot. Gart. Mus. Dahlem X (1928) 222, Fig. 2): Fig. 25; Neuguinea, Neumecklenburg. Die Frucht nicht kugelig wie bei den anderen Arten, sondern spitz, die Karpelle schon an der jungen Frucht oben in eine Spitze ausgezogen. Bei der Reife spreizen die Karpelle apikal auseinander, reißen auf der Dorsalseite von oben her bis zur Mitte ein und fallen dann ab.

Sektion 2. *Glabratae* Braid, l.c. 173. Sträucher oder kleine Bäume, bis etwa 8 m hoch, Blätter steif lederig, kahl, Nerven undeutlich. Diskus meist drüsig, mit Knötchen besetzt, nicht behaart. — **A.** Blätter 2—4 cm lang, 1—2 cm breit, Blattstiel 1—2 mm lang, Blüten wenige, bräunlich-rot: *A. erubescens* Baill.; Neukaledonien, Fig. 26. — **B.** Blätter 4—7 cm lang, 2—4,5 cm breit, bis 1 cm lang gestielt, Blüten in Vielzahl, weiß: *A. xerocarpa* Baill. (*A. lucida* Vieill. ex Guillaumin); Neukaledonien. Strauch oder bis 7 m hoher Baum, Fig. 27.

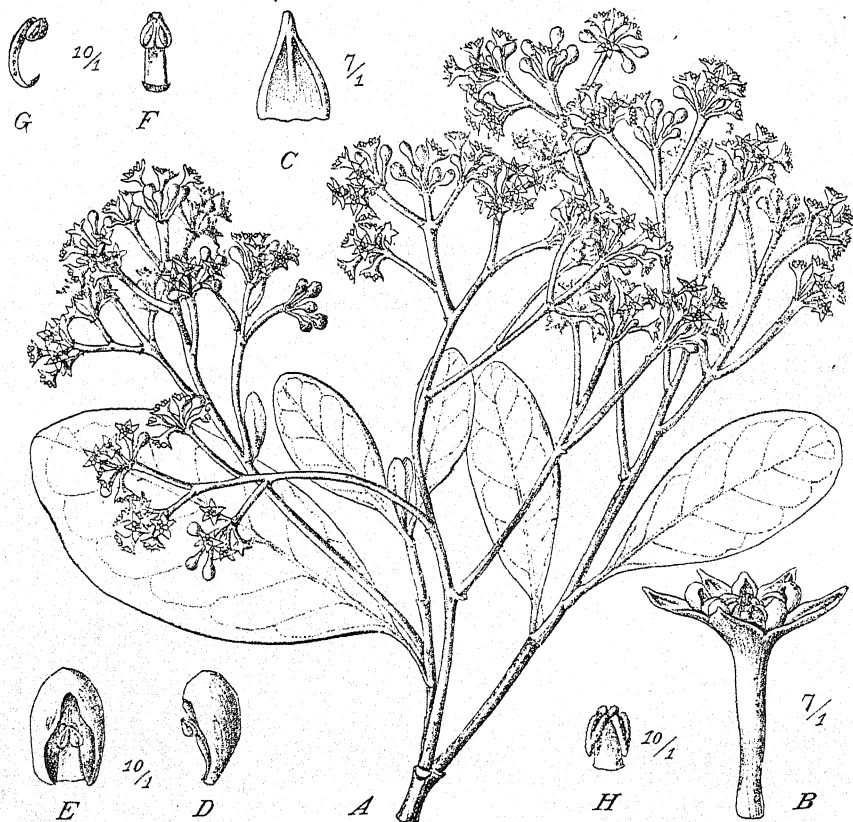


Fig. 27. *Alphitonia xerocarpa* Baill. A Zweig. B Blüte. C Kelchzipfel. D—E Petalum mit Staubblatt. F und G Staubblätter. H Ovar mit Narben. — Nach Schlechter in Englers Bot. Jahrb. 39 (1907) 179.

Nutzen. Das Holz ist wertvoll, es findet unter anderem Verwendung zur Anfertigung von Axtstielen, Wagenteilen, Pfählen, sowie in der Kunsttischlerei. Die Rinde der australischen Arten enthält Gerbstoffe. In den Trockenzeiten frisst das Vieh die Blätter. In Queensland gilt der „red ash“ (*Alphitonia excelsa*) als wertvoller Futterbaum (nach C. T. White, A valuable fodder-tree in Queensland, in Agric. Journ. Brisbane (May 1920) 218—219, Taf. XVI). Die Blätter von *A. zizyphoides* geben beim Reiben Schaum und werden auf Samoa zum Ersatz von Seife verwendet, scheinen also reichlich Saponine zu enthalten. Dies ist wahrscheinlich auch bei anderen Arten der Fall.

17. **Phylica** L. Spec. pl. ed. 1 (1753) 195; Gen. ed. 5 (1754) 90; Weberbauer in E. P. III³, 416. — *Philyca* L. Gen. ed. 1 (1737) 58. — *Alaternoides* Adans. Fam. II (1763) 304. — *Eriophylica* DC. Prodr. II (1825) 34 (sect. *Phylicae*). — *Soulangia* Brongn. in Ann. sc. nat. X (1827) 377, tab. 10 fig. 3. — *Trichocephalus* Brongn. l. c. 374, t. 17, fig. 1. — *Petalopogon* Reissek in Endlicher, Nov. stirp. dec. (1839) 82. — *Tylanthus* Reissek ex Endlicher, Gen. (1840) 1101. — *Walpersia* Reissek l. c. 1100. — *Calophylica* C. Presl, Bot. Bemerk. (1844) 39. — Blüten meist zwitтерig, selten polygam, fast stets außen ganz oder teilweise, oft sehr stark behaart, innen meist kahl, in einigen Fällen bärtig. Fünf (sehr selten vier) Sep., Pet. und Stam., zuweilen die Pet. fehlend, borstenförmig oder fädig. Kelchzipfel kürzer oder länger als der Achsenbecher. Stam. oft mit fadenförmiger, abwärts gebogener Spitze, auf gleicher Höhe mit den Pet. inseriert oder tiefer als diese stehend (z. B. *P. capitata*, *P. rubra* var. *parviflora*), manchmal auch deutlich tiefer als die Kelchzipfel (z. B. *P. rigida*, *reclinata*); Antheren oft nahe unter der Mitte gestielt, mit zwei seitlichen Längsspalten oder hufeisenförmigem, über die Spitze oder auf der Innenseite verlaufendem Spalt aufspringend. Achsenbecher entweder ganz mit dem Ovar verwachsen und es nicht oder wenig überragend oder als flacher Becher, in Glocken-, Trichter- oder Zylinderform weit über das stets unterständige Ovar sich erhebend. Diskus auf der flachen oder schwach konkaven Oberseite des sehr oft kreiselförmigen, sehr selten zylindrischen Ovars, eben (selten wulstig) oder den freien Teil des Achsenbeckers über dem Ovar auskleidend, oder fehlend. Ovar dreifächerig; Griffel ungeteilt, an der Spitze ganz kurz dreilappig, lang (bis etwa dreimal so lang wie das Ovar) oder kurz bis fehlend, so daß nur die zu einem kurzen Kegel vereinigten Narben sich über dem Ovar erheben. Frucht kahl oder behaart, in der oberen Hälfte oder an der Spitze den Kelch oder den freien Teil des Achsenbeckers oder eine von jenen zurückgelassene Leiste tragend; Exokarp häutig bis lederartig; Endokarp in drei derbwandige Teilfrüchte zerfallend, die längs der Innenkante und zu beiden Seiten derselben spalten. Samen mit harter glänzender Schale und oft mit kleinem Arillus; Embryo mit flachen oder an einer Seite umgebogenen Keimblättern. — Sträucher, seltener kleine Bäume, mit teilweise starker Behaarung, von erikoidem bis myrtoidem Habitus. Blätter abwechselnd, hart oder lederig, immergrün, gestielt bis fast sitzend, ganzrandig, mit nach unten gerollten Rändern, meist schmal, oberseits kahl, glänzend oder behaart, oft warzig, unterseits sehr oft filzig. Nebenblätter nur bei einer Art. Blüten kurz gestielt oder sitzend, einzeln in den Achseln der obersten Blätter oder in (vorwiegend ständigen) Trauben, Ähren oder Köpfen, mit meist stark behaarten, oft wenig reduzierten Hochblättern.

Bei den *Plumosae* überragt das aus Hochblättern bestehende wie ein Federschopf aussehende Involukrum den Blütenstand.

Was die Griffellänge sowie die Länge des freien Teiles des Achsenbeckers anlangt, so finden sich alle Übergänge zwischen ganz kurz oder fehlend und langgestreckt. Für die Antheren vieler Arten wird angegeben, daß sie „einfächerig“ seien (die der *Plumosae* dagegen „zweifächerig“). Es wird bei der Kleinheit der Antheren notwendig sein, Untersuchungen mit dem Mikrotom auszuführen, bevor diese Frage entschieden werden kann. Wahrscheinlich täuscht das Aufspringen mit einem gemeinsamen, hufeisenförmigen Spalt die Einfächerigkeit nur vor.

Literatur: W. Sonder in Harvey et Sonder, Fl. capensis I (1859—1860) 479. — R. Schlechter in Englers Bot. Jahrb. XXVII (1900) 166—170. — A. Engler, Pflanzenwelt Afrikas III 2 (1921) 313—314. — Pillans in Trans. R. Soc. S. Afr. XIX (1931) S. 299. — N. S. Pillans, The genus *Phylica* L. Journ. of South Afric. Botany Vol. VIII, Part I, Januar 1942, S. 1—164.

Ableitung des Namens: *φυλίκη* bei Theophrast, Name einer Rhamnacee, nämlich von *Rhamnus alaternus* L. Wahrscheinlich hängt der Name damit zusammen, daß die *Phylica*-Arten stets grüne Blätter (*φύλλα*) haben. — Deutscher Gärtnername: Heidenmyrte.

Leitart: *Phylica ericoides* L. Spec. pl. (1753) 195; Internat. Rules of Bot. Nomenclature 3. Ausg. (1935) 142. Die beiden andern, von Linné 1753 angeführten Arten sind *P. plumosa* L. und *P. buxifolia* L.

Verbreitung. Die Gattung *Phylica* besitzt ein ziemlich großes Verbreitungsgebiet in Südafrika. Die meisten Arten finden sich im südwestlichen Teil des Kaplandes. Kaum irgendeine der systematischen Gruppen ist auf ein besonderes Gebiet beschränkt, höchstens daß die Arten mit fadenförmigen oder fehlenden Petalen weiter ins Innere hineingehen als die mit kappenförmigen Petalen, welche mehr als Bewohner der Küstengebiete auftreten. Einzelne Arten gehen vom Kap aus gerechnet nördlich bis nach Namaqualand, östlich bis Pondoland und Natal. Weitere Vorkommen liegen in den Magalis-Bergen bei Rustenberg in Transvaal (1300 m). *Phylica tropica* Bak., ein 0,5 m hoher, sparriger Strauch, kommt im nördlichen Nyassa-Land (Nyika-Berge 1300 bis 2300 m; Ukinga-Berge), am Nordufer des Nyassasees, vor. *P. paniculata* hat ihre südlichsten Standorte in der Worcester Division östlich Kapstadt, ihre nördlichsten in den Chimanimani-Bergen in Süd-Rhodesia. In der Kap-Provinz kommen die Arten meist in Höhen von 330—1700 m etwa vor, errreichen aber gelegentlich 2300 m. Die meisten Arten bevorzugen freie und verhältnismäßig trockene Standorte. — Sehr merkwürdig ist das Vorkommen der Gattung auf St. Helena (*P. ramosissima*), auf den Inseln der Tristan da Cunha-Gruppe, auf der Gough-Insel, sowie auf Neu-Amsterdam (auf den letzteren drei Inseln *P. arborea* Thou.). Auf der Gough-Insel ist die genannte Art eine der zwei baumförmigen Pflanzen des Gebiets. Die Bäumchen erreichen 3—5 m Höhe; Wäldchen derselben Art auf Tristan da Cunha. Vgl. E. Christophersen, Plants of Gough-Island, Det Norske Vidensk. Akad. i Oslo Scient. Results of the Norwegian Antarctic Exped. (1927—1928), Nr. 13, Oslo 1934. Endlich findet sich *Phylica* auch auf Madagaskar und den Maskarenen (Mauritius, Bourbon). — Die Gattung zählt alles in allem etwa 150 Arten.

Habituell sind die *Phylica*-Arten ziemlich verschieden. Besonders die östlichen Formen bilden häufig hohe Büsche, während die im Westen des Kaplandes mit Eriken zusammen wachsenden Arten häufig kaum 20 cm hoch werden und stets ein sehr zierliches Aussehen haben. Die Phyliken treten in den verschiedensten subxerothermen Assoziationen auf, die Seestrandsgebüsche haben eigene Arten. Im südwestlichen Teil des Kaplandes erreichen die Vertreter der Gattung die Gipfel der Gebirge.

Phylica ist ein sehr charakteristisches Element der Kap-Flora. Trotz des xeromorphen Aussehens können die *Phylica*-Arten dauernde Trockenheit nicht ertragen, sie fehlen daher in der Karroo und ähnlichen Trockengebieten.

Vorbemerkung zur Übersicht der Arten. Der nachstehend gegebene Schlüssel dient der Bestimmung. Die Abbildung bei Brongniart (Ann. sc. nat. X (1827) Atlas Pl. 17/III, Fig. B) für *Phylica axillaris* (*Soulangia axillaris* Brongn.) ist unrichtig, was den Bau des Diskus und die Abgrenzung des Ovars anlangt. Das Ovar ist vielmehr bei den *Soulangia*-Arten Brongniarts ebenfalls unterständig, die Gattung *Soulangia* kann ebensowenig aufrechterhalten werden wie *Tylanthus* Reiss., *Trichcephalus* Brongn. usw.

Übersicht der Arten

Schlüssel von Pillans 1942.

A. Petala vorhanden.

- I. Petala im ganzen borstenförmig, nadelförmig, linear, oblanzeolat-linear, lanzeolat, oblanzeolat, spathulat oder eiförmig oder bestehend aus einer Lamina und aus einem basalen Nagel, die Lamina linear, lanzeolat, eiförmig-lanzettlich, eiförmig, rundlich oder kreisförmig, oft konkav oder ausgehöhlt an der Innenseite und leicht eingekrümmt am Scheitel, aber niemals kapuzenförmig.

- a) Stipeln vorhanden: *P. stipularis* L. (*P. rhipophora* D. Dietr., *Walpersia dregeana* Presl), Kap-Provinz. Blätter mit trockenhäutigen, bleibenden Nebenblättern, Blüten in den Achseln brauner Hochblätter, ohne Vorbl., Kelchzipfel lang, pfriemlich; Pet. sehr klein, schmallineal.
- b) Stipeln fehlen.
1. Pet. oblanzeolat oder spatelig oder bestehend aus einem Nagel und einer oblanzeolaten oder rundlichen Lamina. — α) Pet. mit deutlichen Haaren am oberen Rand oder im oberen Teil der Rückenfläche. — ×) Pet. bestehend aus einer rundlichen Lamina und sehr schmalem Nagel: *P. trachyphylla* D. Dietr., Kap-Provinz, Tulbagh-Div. — ××) Pet. im ganzen oblanzeolat. — ○) Blatt-Lamina linear, an der Basis rund: *P. maximiliani* Schltr., Kap-Provinz, Clanwilliam-Div. — ○○) Blatt-Lamina eiförmig bis lanzettlich, an der Basis herzförmig: *P. spicata* L. f. var. *piquetbergensis* Pillans, Kap-Provinz, Piquetberg-Div. — β) Pet. ohne deutliche Haare. — ×) Blüten 8,5—9 mm lang. — ○) Sep. an der Innenfläche gebärtet: *P. affinis* Sond., Kap-Provinz. — ○○) Sep. kahl an der Innenfläche: *P. reversa* Pillans, Kap-Provinz, Worcester-Div. — ××) Blüten nicht länger als 6 mm. — ○) Ovar zottig. — !) Blüten außen gleichmäßig mit Haaren bedeckt. — †) Blätter aufsteigend oder aufrecht spreizend, verschmälert; Köpfchen etwa 1 cm im Durchmesser, deutlich überragt von den begleitenden Blättern: *P. bathiei* Pillans, Madagaskar. — ††) Blätter aufrecht spreizend, absteigend oder etwas herabgebogen, nicht verschmälert, Köpfchen 1,2—1,5 cm, nicht überragt von den begleitenden Blättern: *P. emirnensis* (Tul.) Pillans nov. comb. var. *nyasae* Pillans, Nyassa-Land, Kingeberg, 2700 m. — !) Blüten mit weniger Haaren an der Röhre als an anderen Teilen der Außenseite. — †) Blüten etwa 5 mm lang; Pet. in der oberen Hälfte der Röhre inseriert: *P. tropica* Baker, Nyassa-Land, südl. Nyika-Berge. — ††) Blüten etwa 3,5 mm lang; Pet. am Schlund der Röhre inseriert: *P. emirnensis* (Tul.) Pillans nov. comb., Madagaskar, Prov. Emirna. — ○○) Ovar kahl. — !) Blüten 2,75—3,5 mm lang; Achsenröhre filzig an der Außenseite der oberen Hälfte: *P. tysoni* Pillans var. *brevifolia* Pillans, Kap-Provinz, Maclear-Div. — !!) Blüten 3,5—4 mm lang; Achsenröhre kahl: *P. chionocephala* Schltr., Kap-Provinz, Ceres-Div.
 2. Pet. borstenförmig, nadelförmig, linear oder lanzettlich, ei-lanzettlich, eiförmig oder elliptisch. — α) Blatt-Lamina mehr oder weniger tief herzförmig an der Basis. — ×) Blätter meist 1,5—2 cm lang, mehr als die Hälfte der Unterseite freiliegend: *P. spicata* L. f. (*P. elongata* Salisb., *Walpersia capitata* Presl), Kap-Provinz. — ××) Blätter weniger als 1 cm lang, die Fläche der Blattunterseite größtenteils von den Rändern überdeckt. — ○) Pet. borstig, ohne Wimpern: *P. debilis* Eckl. et Zeyh., Kap-Provinz. — ○○) Pet. bestehend aus einem kurzen Nagel und einer eiförmigen, breit-eiförmigen oder elliptischen, bewimperten Lamina. — !) Blätter 5 bis 7,5 mm lang; Hülle mehrere Jahre deutlich erhalten bleibend: *P. laevis* Steud. (*P. cordata* var. *laevis* Schdl.), Kap-Provinz, Caledon-Div. — !!) Blätter 1,75—5 mm lang; Hülle nicht als persistierend erkennbar. — †) Blätter 1,75—2,5 mm lang, Lamina ei-lanzettlich, stark eingekrümmt: *P. brevifolia* Eckl. et Zeyh. (*P. glabrifolia* O. Ktze.) Kap-Provinz. — ††) Blätter 3,5—5 mm lang, Lamina lanzettlich-linear, leicht eingekrümmt: *P. lasiantha* Pillans, Kap-Provinz, Swellendam-Div. — β) Blattlamina an der Basis gerundet, schwach herzförmig bis herzförmig. — ×) Pet. lanzettlich oder mit einem Nagel und einer eiförmigen, lanzettlichen, elliptischen, länglich- oder oblanzeolat-elliptischen Lamina. — ○) Köpfchen gewöhnlich 3,5—4 cm; Achsenröhre an der Innenseite pubescent: *P. pubescens* Ait. (*P. capitata* Thunb., *P. plumosa* Lodd.). In den Herbarien meist als *P. capitata* Thbg. geführt, ebenso in der Literatur, Kap-Provinz. — ○○) Köpfchen 2,5 cm im Durchmesser nicht überschreitend; Achsenröhre an der Innenseite kahl. — !) Brakteolen

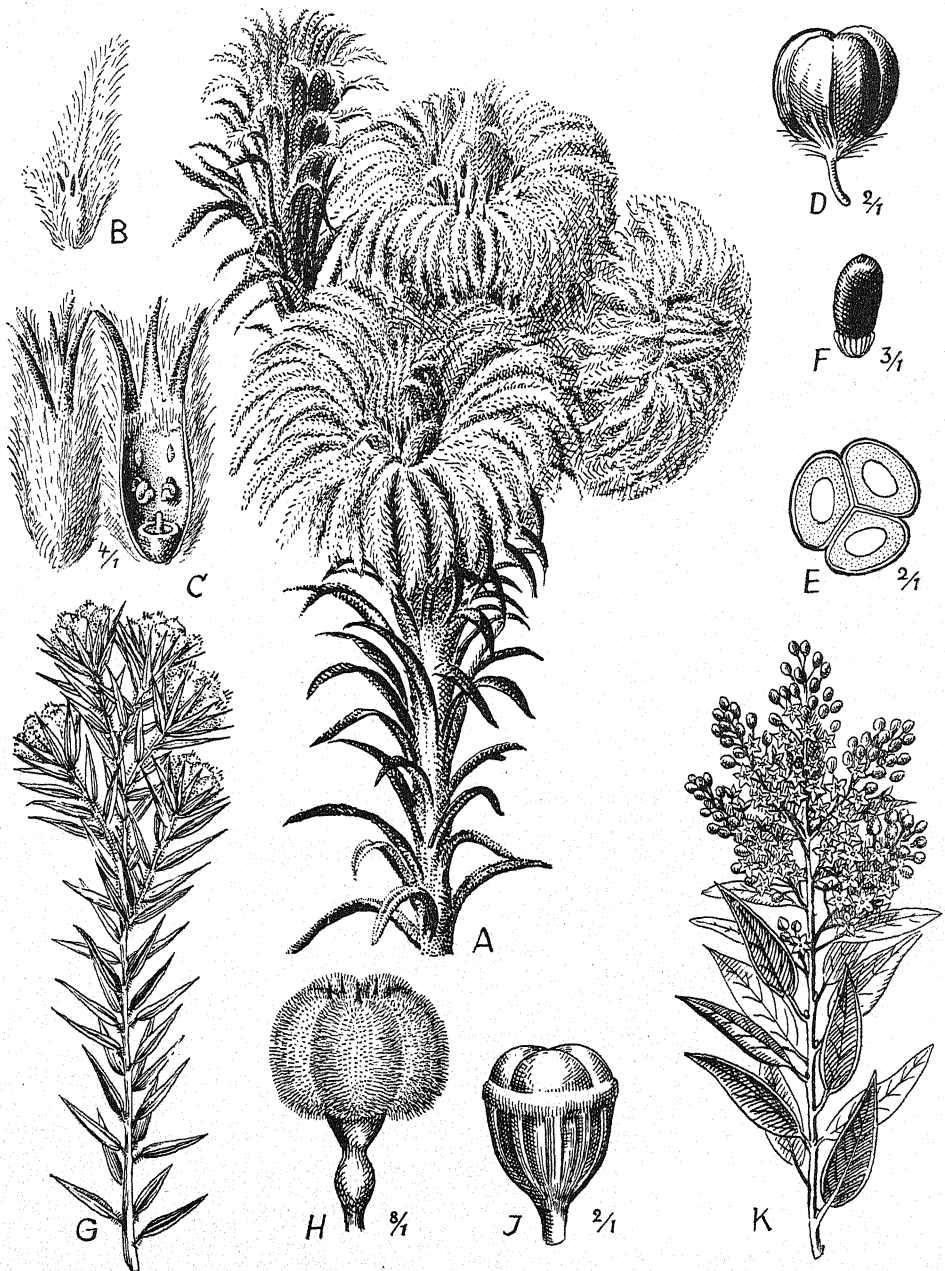


Fig. 28. *Phyllica pubescens* Ait. A blühender Zweig, B Blüte, C Blüte von außen und innen, D reife Frucht, E Querschnitt durch die Kapsel, F Same mit Elaiosom; G, H *P. virgata* (Eckl. et Zeyh.) Sonder, G blühender Zweig, H Blüte. — J, K *P. oleoides* DC. — J Frucht, K blühender Zweig.

Nach Marloth, Fl. South Afr. II/2, Taf. 56 u. Fig. 112, sowie nach A. Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III₈, Fig. 204.

fehlen. — †) Blatt-Lamina glatt oder zumeist mit schwachen Grübchen auf der Oberseite. — =) Blüten 4 mm lang: *P. intrusa* Pillans, Kap-Provinz, Ceres-Div. — ==) Blüten 6,5—7 mm lang: *P. curvifolia* (Presl) Pillans (*P. reclinata* Bernh. ex Hochst.), Kap-Provinz). — ††) Blatt-Lamina auf der Oberseite höckerig. — =) Höcker gedrängt und oft zusammenstehend; Blüten 5—7 mm lang: *P. insignis* Pillans, Kap-Provinz, Clanwilliam-Div. — ==) Höcker zerstreut, getrennt durch deutlich freie Stellen; Blüten 1,2—2 mm lang: *P. schlechteri* Pillans, Kap-Provinz. — !) Brakteolen vorhanden. — †) Sep. 3—4,5 mm lang: *P. dodii* N. E. Br. (*P. capitata* Thunb. var. *brachycephala* Sond.) Kap-Provinz. — ††) Sep. weniger als 3 mm lang. — =) Blüten etwa 5 mm lang; Ovar pubescent: *P. tropica* Baker, Nyassa-Land. Vielleicht nur eine Varietät von *P. emirnensis*. — ==) Blüten nicht über 4 mm lang; Ovar kahl. — §) Achsenröhre 0,5 mm tief: *P. glabrata* Thunb. Nur 1 Exemplar in Thunbergs Herbar. „Süd-Afrika“, — §§) Achsenröhre 1,5 mm tief: *P. nigrita* Sond., Kap-Provinz. — ××) Pet. borstig, nadelförmig, linear oder oblanzeolat-linear. — ○) Brakteolen fehlen. — !) Sep. an der Innenseite gebärtet: *P. altigena* Schlecht., Kap-Provinz. — !) Sep. an der Innenseite nicht gebärtet. — †) Sep. 1,5 mm lang, deltoid, verschmälert: *P. intrusa* Pillans, Kap-Provinz, Ceres-Div. — ††) Sep. 3 mm lang, oblong-lanzettlich, verschmälert: *P. simii* Pillans, Kap-Provinz, Stutterheim-Div. — ○○) Brakteolen 2—4. — †) Sep. auf einem Teil der Innenseite pubescent. — =) Blatt-Lamina höckerig nur an den Seiten und der Mitte der Oberseite: *P. pustulata* Phill., Kap-Provinz, Van Rhynsdorp-Div. — ==) Blattlamina auf der ganzen Oberseite mit kleinen Höckern. — §) Die Ästchen mit abstehenden Zottenhaaren und kurzem Filz; Blatt-Lamina lanzettlich oder linear-lanzettlich, an der Unterseite von abstehenden Haaren deutlich zottig; Ovar ± filzig: *P. hirta* Pillans (*P. cylindrica* Sond. excl. syn. omnium et var. β non Wendl.), Kap-Provinz. — §§) Die Ästchen mit kurzen, angepreßten Haaren schwach besetzt; Blatt-Lamina nadelförmig oder schmal linear, an der Oberseite undeutlich kurzhaarig mit angepreßten Haaren; Ovar kahl: *P. agathosmoides* Pillans, Kap-Provinz, Calvinia-Div. — ††) Sep. auf der Innenfläche kahl. — ==) Köpfchen nicht deutlich entwickelt, 3 bis 5 mm: *P. stenopetala* Schltr., Kap-Provinz, Tulbagh-Div. — var. *sieberi* Pillans, Köpfchen deutlicher involukrat; Pet. oft fehlend; Ovar oft sparsam zottig behaart im oberen Teil. Süd-Afrika, ohne nähere Angabe. — ==) Köpfchen deutlich entwickelt, 5—10 mm. — §) Blatt-Lamina mit sehr kleinen und dicht stehenden Höckern oder meist kahl auf der Oberseite: *P. odorata* Schltr., Kap-Provinz. — §§) Blatt-Lamina mit groben Höckern auf der Blattoberseite; Höcker deutlich getrennt, im Profil vorstehend. — /) Blüten 2,5—3 mm lang; Sep. lanzettlich-deltoid: *P. piquetbergensis* Pillans, Piquetberg-Div. — /!) Blüten 5—7 mm lang; Sep. linear: *P. barnardii* Pillans, Kap-Provinz. — ○○○) Brakteolen 5—12. — †) Sep. kurzhaarig auf einem Teil der Innenfläche. — =) Ästchen sparsam mit spreizenden Haaren besetzt; Blatt-Lamina zottig an den Seiten und der Mitte der Oberseite: *P. cylindrica* Wendl. (*Walpersia hirtifolia* Presl.; *P. cylindrica* Sond. non Wendl. var. *glabrata* Sond.), Kap-Provinz. — ==) Ästchen dicht mit kurzen, angepreßten Haaren bedeckt, ebenso die Blattfläche auf der ganzen Oberseite: *P. agathosmoides* Pillans, Kap-Provinz, Calvinia-Div. — ††) Sep. auf der Innenfläche kahl oder, bei *P. montana*, im konvexen Teil, mit sehr kleinen Kurzhaaren. — =) Ästchen kurz-flaumhaarig, grau; Blatt-Lamina auf der Oberseite dicht-höckerig; Köpfchen etwa 0,8 cm; Brakteen 3—4 mm lang; Blüten 3,5—4 mm lang: *P. montana* Sond., Namaqua-Land. — ==) Ästchen grau-zottig; Blatt-Lamina meist kahl auf der Oberseite; Köpfchen etwa 1,2 cm; Brakteen ungefähr 6 mm lang, Blüten 5 mm: *P. pearsonii* Pillans, Namaqua-Land.

II. Lamina der Pet. \pm kukullat, tief konkav, helmförmig oder ähnlich.

- a) Pet. mit helmförmiger oder haubenförmiger Lamina, der vordere Teil in Seitenansicht auf gleicher Höhe mit dem oberen Ende des Nagels oder tiefer.
1. Köpfchen 1—2 cm breit; Blüten 8 mm lang oder länger. — α) Brakteen ansehnlich, deutlich die Blüten übergipfelnd: *P. calcarata* Pillans, Kap-Provinz, Caledon-Div. — β) Brakteen vergleichsweise unscheinbar, die Blüten nicht übergipfelnd. — \times) Kelchröhre obkonisch; Sep. lanzettlich, akuminat: *P. propinqua* Sond. (*Trichocephalus elongatus* Eckl. et Zeyh.), Kap-Provinz. — $\times\times$) Kelchröhre eng krugförmig oder fast zylindrisch; Sep. schmal linear: *P. laevifolia* Pillans, Kap-Provinz, Bresadorp-Div.
 2. Köpfchen meist weniger als 1 cm breit; Blüten nicht über 5 mm lang. — α) Ovar mit Haaren bedeckt. — \times) Blatt-Lamina grob höckerig; Haare am Ovar weich, bleibend: *P. comosa* Sond., Kap-Provinz, Tulbagh-Div. — $\times\times$) Blatt-Lamina glatt oder \pm rauh von feinen Höckerchen. Haare des Ovars grob, hinfällig: *P. nigrita* Sond. (*Trichocephalus atratus* Eckl. et Zeyh. excl. syn.), Kap-Provinz. — β) Ovar kahl. — \times) Sep. linear- oder ei-lanzettlich. — \circ) Blatt-Lamina deutlich herzförmig und am Grunde am breitesten. — \dagger) Blätter 10—14 mm lang, lang-akuminat; Blattstiele etwa 2 mm lang, sehr abgeflacht: *P. nodosa* Pillans, Kap-Prov., Paarl-Div. — $\dagger\dagger$) Blätter 6—10 mm lang, spitz, aber nicht lang-akuminat; Blattstiele etwa 1 mm lang, nicht sehr abgeflacht. — $=$) Blätter am Grunde des Köpfchens meist mit reichlicher Wimperung, die Lamina linear-lanzettlich oder lanzettlich, die langen Haare an den zurückgerollten Teilen der Ränder erst langsam abfällig: *P. gracilis* D. Dietr., Kap-Provinz. — $=\Rightarrow$) Blätter am Grund des Köpfchens meist mit geringer Wimperung oder ohne solche, die Lamina lanzettlich oder ei-lanzettlich, die langen Haare an den zurückgerollten Teilen der Ränder nicht lange bleibend: *P. atrata* Licht. ex Roem. et Schult. (*Trichocephalus ruber* Eckl. et Zeyh.), Kap-Provinz. — $\circ\circ$) Blatt-Lamina gerundet oder schwach herzförmig am Grunde, hier nicht oder nicht deutlich am breitesten. — \dagger) Köpfchen meist bis zu 7 Blüten enthaltend: *P. virgata* D. Dietr., Kap-Provinz, Caledon-Div. — $\dagger\dagger$) Köpfchen meist mit mehr als 14 Blüten. — $=$) Blätter mit lang zulaufender Spitze; Köpfchen durch zahlreiche Blätter gestützt; Lamina der Pet. gerundet oder kreisförmig (von oben gesehen): *P. vulgaris* Pillans, Kap-Provinz. — $=\Rightarrow$) Blätter abrupt zugespitzt; Köpfchen durch wenige Blätter gestützt; Pet. mit seitlich zusammengedrückter Lamina: *P. nigrita* Sond. (*Trichocephalus atratus* Eckl. et Zeyh., excl. syn.), Kap-Provinz. — $\times\times$) Sep. eiförmig oder dreieckig-eiförmig. — \circ) Blatt-Lamina ei-lanzettlich oder lanzettlich, deutlich herzförmig und verbreitert am Grunde. — \dagger) Ästchen fadenförmig; Blätter 1,75—2,5 mm lang; Köpfchen 3—4 mm breit: *P. anomala* Pillans, Kap-Provinz, Caledon-Div. — $\dagger\dagger$) Ästchen dünn; Blätter etwa 5 mm lang; Köpfchen 5—7 mm breit: *P. floribunda* Pillans, Kap-Provinz, Bredasorp-Div. — $\circ\circ$) Blatt-Lamina lineal oder lanzettlich-lineal, am Grunde rundlich oder etwas herzförmig, hier nicht deutlich verbreitert. — \dagger) Köpfchen durch einige deutlich entwickelte Blätter gestützt, die etwa doppelt so lang sind wie die Köpfchen: *P. linifolia* Pillans, Kap-Provinz, Caledon-Div. — $\dagger\dagger$) Köpfchen durch wenig hervortretende und verhältnismäßig viel kürzere Blätter gestützt. — $=$) Blätter gehäuft; Köpfchen oben rundlich, nicht von den Stützblättern überragt, meist mit wenigstens 15 Blüten: *P. ericoides* L. (*P. aethiopica* Hill, *P. acerosa* Willd., *P. microcephala* Willd., *P. eriophoros* Eckl. et Zeyh.). Kap-Provinz. Einige Varietäten siehe bei Pillans a. a. O. (var *zeyheri* Pillans (*Trichocephalus imberbis* Eckl. et Zeyh.)). — $=\Rightarrow$) Blätter nicht gehäuft; Köpfchen oben etwas abgeflacht, von einigen Stützblättern kurz überragt, meist mit weniger als 15 Blüten: *P. disticha* Eckl. et Zeyh. (*P. empetroides* Eckl. et Zeyh.), Kap-Provinz.

- b) Petala mit \pm kapuzenförmiger Lamina, diese tief konkav oder am Scheitel wie der Bug eines Bootes gestaltet, gewöhnlich eiförmig, elliptisch, gerundet, kreisförmig oder herzförmig.
1. Blüten gestielt; Stiele meist 1 mm lang oder länger. — a) Braktee oder Tragblatt zweimal so lang als die Blüte samt dem Stiel: *P. ambigua* Sond. (*Soulangia plumosa* Presl) Kap-Provinz, Clanwilliam-Division. — β) Braktee oder Tragblatt weniger als zweimal so lang als die Blüte samt dem Stiel. — \times) Kelchröhre 0,75—3,5 mm tief, becherförmig oder eng glockenförmig; Griffel 1,5—5 mm lang. — \circ) Blütenstand etwas niedergedrückt, mit Hüllblättern versehen; Blätter 1,3—1,8 cm lang, die Lamina eiförmig, die Unterseite meist ganz freiliegend: *P. dioica* L. (*P. reflexa* Lam., *P. buxifolia* Thunb., *Soulangia dioica* Don, *S. cordata* Eckl. et Zeyh.), Kap-Provinz. — $\circ\circ$) Blütenstand traubig, ohne Hüllblätter; Blätter 0,5—1,6 cm lang, die Lamina nadelförmig bis lineallanzettlich, die Unterseite nicht freiliegend, meist eingerollt. — \dagger) Blütenstand 2—4 cm lang; Kelchröhre 3—3,5 mm tief: *P. mundii* Pillans, Kap-Provinz, Caledon-Division. — $\dagger\dagger$) Blütenstand 0,5—1 cm lang; Kelchröhre 0,75—2,5 mm tief: *P. willdenowiana* Eckl. et Zeyh. (*P. rosmarinifolia* Schlecht.), Kap-Provinz. — $\times\times$) Kelchröhre zumeist 1 mm tief, breit becherförmig; Griffel nicht über 1 mm lang. — \circ) Blatt-Lamina offen (nicht gerollt), gerundet an der Basis, mit der Mittelrippe an der Unterseite kahl oder äußerst kurz flaumhaarig, die Sekundärnerven gewöhnlich sichtbar; Frucht mit 10 Längsfurchen: *P. oleaefolia* Vent. (*P. spicata* Lodd. non L., *P. orientalis* Loisel., *P. oleoides* DC.), Kap-Provinz. — $\circ\circ$) Unterseite der Blatt-Lamina durch Rückrollung der Blattränder bedeckt (bei Schattenformen von *P. axillaris* manchmal offen, dann aber die Mittelrippe zottig oder filzig und die Sekundärnerven nicht erkennbar), Blatt am Grunde gerundet oder herzförmig; Mittelrippe filzig oder zottig behaart und die Sekundärnerven nicht sichtbar; Frucht nicht oder nur undeutlich längsgefurcht. — \dagger) Petala mit einem keilförmig-länglichen oder länglichen Nagel, der so lang oder länger als die Lamina ist. — $=$) Blüten zwischen Röhre und Fruchtknoten deutlich zusammengezogen: *P. pinea* Thunb. (*P. hirsuta* Thunb., *P. reclinata* Wendl., *P. purpurea* var. *reclinata* Sond., *P. axillaris* var. *pedicellaris* Sond. u. var. *parvifolia* Sond.), Kap-Provinz. — $=$) Blüten zwischen Röhre und Fruchtknoten nicht zusammengezogen. — \S) Blüten in lockeren Trauben: *P. axillaris* Lam. (*P. rosmarinifolia* Willd.), Kap-Provinz. Hierher var. *hirsuta* Sond., ferner var. *lutescens* Pillans (*P. lutescens* D. Dietr.), var. *pulchra* Pillans, var. *maritima* Pillans, var. *densifolia* Pillans; Näheres bei Pillans l. c. S. 35—39. — Die var. *microphylla* Pillans (*P. microphylla* D. Dietr.), *P. villosa* var. *squarrosa* Sond., sowie var. *gracilis* Pillans und var. *cooperi* Pillans erscheinen weiter unten im Schlüssel. — $\S\S$) Blüten in Köpfen: *P. purpurea* Sond. (*Soulangia rubra* Lindl. in Bot. Reg. tab. 1498 excl. syn. *P. rubra* Schizl., Iconogr. IV, t. 239 fig. 2: *P. lanuginosa* Schnizl. l. c. fig. 17), Kap-Provinz. Hierher die var. *floccosa* Pillans, ferner var. *pearsonii* Pillans. — $\dagger\dagger$) Petala mit einem Nagel halb so lang als die Lamina oder kürzer (selten fast so lang bei Varietäten von *P. axillaris*). — $=$) Blattlamina an der Oberseite glatt oder mit wenigen sehr kleinen Pusteln gegen die Spitze hin, mit kurzer Behaarung am rückgerollten Teil der Ränder und an der Spitze (in jungen Stadien). — \S) Blatt-Lamina zum größeren Teil freiliegend (Unterseite); Blüten in den Achseln von Blättern von durchschnittlicher Größe und voneinander entfernt durch fortschreitendes terminales Wachstum; Kelch mit Haarkleid und steifen seidigen Haaren auf der Außenfläche: *P. axillaris* Lam. var. *gracilis* Pillans, Kap-Provinz, Port Elizabeth-Division. — $\S\S$) Blatt-Lamina unterseits durch Zurückrollung der Ränder größtenteils nicht freiliegend; Blüten in den Achseln von kleineren Blättern und gehäuft in gedrunghenen Trauben am Ende der Ästchen; Kelch mit Haar-

kleid (Filz), aber ohne Seidenhaare: *P. axillaris* Lam. var. *cooperi* Pillans, Kap-Provinz. — ==) Blatt-Lamina auf der ganzen oder fast auf der ganzen Oberseite deutlich oder etwas schärflich rauh, in jungem Zustand in dem rauhen Teil kurz behaart. — §) Trauben meist stets verbunden zu gedrängt rispigen oder fast ebensträußigen Büscheln; End-Ästchen sehr kurz und blattlos; Brakteen von den Blättern verschieden, nicht viel länger als die Blütenstiele. — +) Trauben 0,2—0,4 cm lang (selten länger, wenn sich die unteren Blüten verlängern), köpfchen-artig, meist einige oder viele in einem fast ebensträußigen Büschel; Filz an den Blüten trocken weiß: *P. cryptandroides* Sond. (*Soulangia subcanescens* Presl), Kap-Provinz, Namaqua-Land. — ++) Trauben meist 1—1,5 cm lang, ziemlich locker, gewöhnlich eiförmig oder rundlich, meist einzeln oder nur wenige beisammen; Filz an den Blüten trocken kreme-farbig: *P. rigidifolia* Sond., Kap-Provinz, Namaqua-Land. — §§) Trauben einzeln oder, wenn verbunden, in lockeren oder gedrängten Rispen, die letzten Ästchen beblättert. — +) Kelch außen mit rückgewendeten Haaren bedeckt: *P. elimensis* Pillans, Kap-Provinz. — ++) Kelch außen nicht mit rückgewendeten Haaren bedeckt. &) Griffel zylindrisch: *P. natalensis* Pillans, Natal, Zulu-Land. — &&) Griffel konisch oder breiter. — v) Blätter nadelförmig, einseitswendig, aufwärts gerichtet an den spreizenden Ästchen: *P. villosa* Thunb. (*Soulangia pinea* Eckl. et Zeyh. 136 absque descr.), Kap-Provinz. — var. *pedicellata* Sond. (*P. pedicellata* DC.). — vv) Blätter linear oder lanzettlich, nicht einseitswendig: *P. axillaris* Lam. var. *microphylla* Pillans (*P. microphylla* D. Dietr.; *P. villosa* var. *squarrosa* Sond.), Kap-Provinz.

2. Blüten „stipitat“ (kurzgestielt) oder sitzend. — a) Brakteen, mindestens die äußeren, zweimal so lang wie die Blüten. — ×) Sepala an der unteren Hälfte der Innenseite stark bärtig: *P. bolusii* Pillans, Kap-Provinz. — ××) Sepala an der Innenseite nicht gebärtet. — ○) Blüten 2,5—3 mm lang: *P. recurvifolia* Eckl. et Zeyh., Kap-Provinz, Swellendam-Division. — ○○) Blüten 4,5—8 mm lang. — !) Kelchröhre mit rückwärts gewendeten Haaren an der Außenseite: *P. plumosa* L. excl. syn. Burm. (*P. pumila* Wendl. ex Willd., *P. pubescens* Lodd., Bot. Cab. tab. 695), Kap-Provinz. — var. *squarrosa* Sond. (*P. pubescens* Wendl. ex Willd., *P. commelini* Spreng.), Kap-Provinz. — var. *horizontalis* Sond. (*P. horizontalis* Vent. Malm. t. 57; *P. pubescens* Lam. excl. syn., non Ait., Poir. in Lam., *P. plumosa* Spreng. in Ges. Naturf. Freunde Berlin, Mag. VIII, 105, tab. 8 fig. 7 non L.), Kap-Provinz. — !!) Kelchröhre ohne rückwärts gewendete Haare an der Außenseite. — †) Blütenstand ährig, Petala mit herzförmiger Lamina: *P. velutina* Sond., Kap-Provinz. — ††) Blütenstand kopfig; Petala nicht mit herzförmiger Lamina. — =) Blatt-Lamina lanzettlich: *P. lucida* Pillans, Kap-Provinz. — ==) Blatt-Lamina linear oder pfriemlich-linear: *P. meyeri* Sond. (*Walpersia squarrosa* Presl absque descr.), Kap-Provinz. — β) Brakteen weniger als zweimal so lang als die Blüten. — ×) Kelchröhre außen mit rückwärts gewendeten Haaren bedeckt. — ○) Haare der Außenfläche der Sepala ungefähr von derselben Länge und Struktur wie die auf der Kelchröhre: *P. strigulosa* Sond. (*P. eriophoros* Thunb. non Berg), Kap-Provinz. — ○○) Haare der Außenfläche der Sepala deutlich länger und gröber als die auf der Kelchröhre. — !) Antheren länglich oder linear-länglich (von rückwärts gesehen); Theken oben stumpf mit den hinteren Rändern parallel, außer an der Spitze; Kelchröhre rundlich; Narbe die Basis der Antheren nicht erreichend: *P. strigosa* Berg (*P. bicolor* L.), Kap-Provinz. Hierher die Varietäten: var. *australis* Pillans, Kap-Provinz, var. *dregei* Pillans, Kap-Provinz, var. *mac owani* Pillans, Kap-Provinz, var. *elongata* Pillans, Kap-Provinz. — !!) Antheren herzförmig (von hinten gesehen); Theken oben etwas schief abgestumpft, ihre hinteren Ränder vom Scheitel zur Basis divergierend; Kelchröhre

± 5-kantig; Narbe die Mitte oder wenigstens die Basis der Antheren erreichend. — †) Petala gefaltet-kapuzenförmig, mit einer scharfen, leicht gekrümmten oder aufrechten Spitze; Brakteen leicht unterscheidbar von den Blüten in der Infloreszenz (mit längeren, ziemlich groben, rotgelben oder goldfarbenen Haaren: *P. excelsa* Wendl. (*P. albida* Presl), Kap-Provinz. — Hierher var. *papillosa* Sond. (*P. papillosa* Wendl., *P. spicata* Sims in Curtis Bot. Mag. t. 2704; *P. cylindrica* Eckl. et Zeyh. absque descr.; *P. excelsa* var. *brevifolia* Sond., var. *laxa* Sond., var. *stricta* Sond.; *Tylanthus excelsus* Presl). — ††) Petala mit den 2 oberen Rändern vereinigt in Form einer Kappe; Brakteen kaum unterscheidbar von den Blüten in der Infloreszenz, mit längeren, meist seidigen und weißen Haaren: *P. imberbis* Berg (*P. brunioides* Lam., *P. rosmarinifolia* Lodd. non Lam. (Lodd. Bot. Cab. t. 849, *P. strigulosa* Marl., Fl. South Afr. II t. 56, fig. 8), Kap-Provinz. Hierher die Varietäten: var. *erio-phorus* (Berg) Pillans, (*P. rosmarinifolia* Lam., *P. nitida* Lam., *P. lanceolata* Thunb., *P. corifolia* Salisb., *P. arborescens* Link ex Steud.). — ××) Kelchröhre ohne rückwärts gewendete Haare an der Außenseite. — ○) Petala mit gewimperter oder borstiger Lamina. — !) Blüten 5,5—6 mm lang: *P. harveyi* Pillans (*Trichocephalus harveyi* Arnott), Kap-Provinz. — !!) Blüten 2,5—5 mm lang. — †) Blatt-Lamina länglich-linear, am Grunde gerundet oder undeutlich herzförmig: *P. stenantha* Pillans, Kap-Provinz, Caledon-Division. — ††) Blatt-Lamina lanzettlich oder ei-lanzettlich, am sehr verbreiterten Grunde deutlich herzförmig. — =) Blatt-Lamina am Rand mit Pusteln versehen: *P. cuspidata* Eckl. et Zeyher, Kap-Provinz. Hierher var. *minor* Pillans. — ==) Blatt-Lamina am Rand glatt oder eingesenkt-punktiert: *P. thunbergiana* Sond., Kap-Provinz. — ○○) Petala ohne Wimpern oder Borsten, bei einer Art mit einem Haar an der Spitze. — !) Kelchröhre 2,5—8 mm lang, länglich-röhrig, röhrig-trichterförmig, röhrig-obkonisch oder krid. — †) Kelchröhre kahl; Sepala lanzettlich-linear, so lang wie die Röhre: *P. amoena* Pillans, Kap-Provinz, Bredasdorp-Division. — ††) Kelchröhre außen filzig oder rauhaarig; Sepala eiförmig, ei-lanzettlich oder länglich-lanzettlich, deutlich kürzer als die Röhre. — =) Kelchröhre spärlich mit langen, hinfalligen, rauhen Haaren bedeckt: *P. tortuosa* E. Mey. ex Harv. et Sond., Kap-Provinz. — ==) Kelchröhre mit ausdauernden, kurzen, seidigen Härchen oder kurzem Filz bedeckt. — §) Blatt-Lamina am Grunde deutlich herzförmig, Blüten 4 bis 4,5 mm lang: *P. tubulosa* Schlecht., Kap-Provinz, Caledon-Division. — §§) Blatt-Lamina am Grunde gerundet, Blüten 5 mm lang oder länger. — +) Blüten etwa 5 mm lang; Kelchröhre krugförmig, außen gerippt: *P. costata* Pillans, Kap-Provinz, Prinz Albert-Division. — ++)) Blüten 6 mm lang oder länger; Kelchröhre röhrig oder zylindrisch, ohne Rippen. — &) Griffel 2,5 mm lang: *P. gnidioides* Eckl. et Zeyh. (*P. juniperifolia* Eckl. et Zeyh. absque descr.), Kap-Provinz. — &&) Griffel 3,5—9 mm lang. — v) Ovar mit ziemlich langen, seidigen Haaren bedeckt: *P. abietina* Eckl. et Zeyh., Kap-Provinz. — vv) Ovar mit kurzem Filz oder kurzer, samtiger Behaarung. — ○) Blüten 0,9—1,3 cm lang, Petala 1,5—1,75 mm, die Lamina elliptisch-eiförmig; Griffel 7—9 mm lang: *P. fourcadei* Pillans, Kap-Provinz. — ○○) Blüten 0,6—0,8 cm lang, Petala 0,75—1 mm, die Lamina herzförmig; Griffel 4,5—5 mm lang: *P. lachneaeoides* Pillans, Kap-Provinz. — !!) Kelchröhre nicht mehr als 2 mm tief, obkonisch, becherförmig oder breit-glockenförmig. — †) Kelchröhre mit einem deutlichen fleischigen Diskus; dieser mit freiem äußeren Rand. — =) Ovar kahl. — §) Köpfchen stark überragt und durch die umgebenden Blätter verhüllt; Blüten 1,75—2 mm lang; Sepala 0,5 mm lang: *P. minutiflora* Schlecht., Kap-Provinz, Caledon-Division. — §§) Köpfchen nicht oder nur sehr kurz überragt und nur am Grunde durch umgebende Blätter verdeckt; Blüten

2,5—3 mm lang, Sep. 1—1,5 mm lang: *P. variabilis* Pillans, Kap-Provinz, Caledon-Division. — ==) Ovar kurzhaarig. — §) Blüten in kurzen Ähren, die zu Rispen vereinigt sind, oder in gestielten oder fast sitzenden Büscheln in den Achseln der oberen Blätter oder gehäuft in einer straußförmigen Infloreszenz. — +) Blätter zuerst mit kurzem Filz auf der Oberseite; Sepala 1—1,5 mm lang, mit rückenständigen Haaren, die mindestens halb so lang sind: *P. arborea* Petit Thouars (*P. superba* Hort. ex A. Dietr.). Tristan d'Acunha, Gough Island, Nightingale Island, Inaccessible Island; Mauritius, Amsterdam, Island. — ++)) Blätter zunächst auf der Oberseite behaart; Sepala 0,75—1 mm lang, die dorsalen Haare viel weniger als halb so lang. — &) Der Nagel der Petala ein Drittel so lang wie die Lamina: *P. polifolia* (Vahl) Pillans (*P. thymifolia* Vent., *P. rosmarinifolia* Thunb., *P. ramosissima* DC.), St. Helena. — &&) Der Nagel der Petala so lang wie die Lamina: *P. paniculata* Willd. (*P. oblongifolia* Du Mont de Cours, *P. thymifolia* Vent., *P. myrtifolia* Poir., *P. ledifolia* Desf., *P. angustifolia* Hort. ex Steud., *Soulangia arborescens* Ekl. et Zeyh., *S. rubra* A. Dietr., *S. epacridifolia* A. Dietr., *S. marifolia* Bernh. ex Krauss, *S. parviflora* Presl), Kap-Provinz, Pondoland, Natal, Transvaal, Süd-Rhodesia, Chimaniani-Mountains, 7000'. — §§) Blüten in Köpfchen, von einigen Blättern gestützt. — +) Blatt-Lamina mit offener Unterseite, hier mit deutlichen Sekundärnerven: *P. buxifolia* L. (*P. cordata* L., *P. cordifolia* Salisb., *P. callosa* Du Mont de Cours), Kap-Provinz. — ++)) Blatt-Lamina erikoid, ohne deutliche Sekundärnerven auf der Unterseite. — &) Blatt-Lamina vorn stumpf: *P. cephalantha* Sond. (*Tylanthus diosmoides* Presl), Kap-Provinz. — &&) Blatt-Lamina vorn spitz. — v) Blüten 1,25—1,5 mm lang: *P. rubra* Willd. ex Roem. et Schult., Kap-Provinz. — vv) Blüten mindestens 2 mm lang. — ☉) Blatt-Lamina glatt und glänzend an der Oberseite, undeutlich pustulat an den Rändern: *P. wittebergensis* Pillans, Kap-Provinz, Langsburg-Division. — ☉☉) Blatt-Lamina gerunzelt, fein rau oder tuberkulat-rauh auf der Oberseite. — ☐) Blatt-Lamina am Grunde herzförmig: *P. confusa* Pillans, Kap-Provinz. — ☐☐) Blatt-Lamina am Grunde gerundet oder verschmälert: *P. mauritiana* Bojer ex Baker, Madagaskar, Mauritius, Réunion. — Hierher var. *linearifolia* Pillans, Mauritius. — ††) Kelchröhre ohne fleischigen Diskus mit freiem äußerem Rand; Diskus, falls vorhanden, undeutlich. — ==) Ovar behaart (bei einigen Arten sind die Haare hinfällig. — §) Unterseite der Blatt-Lamina zum größten Teil freiliegend. — +) Blatt-Lamina mit deutlichen Sekundärnerven auf der Unterseite; Kelchröhre 0,75 mm tief: *P. fruticosa* Schlecht., Kap-Provinz, Clanwilliam-Division. — ++)) Blatt-Lamina ohne deutliche Sekundärnerven auf der Unterseite; Kelchröhre 1,5 mm tief: *P. ampliata* Pillans, Kap-Provinz, Tulbagh-Division. — §§) Unterseite der Blatt-Lamina wenig freiliegend, oder nur zur Hälfte freiliegend. — +) Antheren 0,5—1 mm lang, länglich, elliptisch oder herzförmig (von der adaxialen Seite gesehen), mit 2 Theken („2-celled“, Pillans). — &) Theken am Scheitel schief abgestutzt; Brakteolen vorhanden: *P. imberbis* Berg (*P. brunioides* Lam., *P. rosmarinifolia* Lodd. Bot. Cab. t. 849 (1824) non Lam., *P. eriophoros* Berg var. *imberbis* Sond., *P. strigulosa* Marloth, Fl. S. Afr. II t. 56, fig. a (1925) non Sond.) — Kap-Provinz. Hierher: var. *eriophoros* Pillans (*P. eriophoros* Berg, *P. rosmarinifolia* Lam., *P. nitida* Lam., *P. lanceolata* Thunb., *P. corifolia* Salisb. absque descr., *P. nitida* var. *eriophoros* Don., *P. eriophoros* var. *bergiana* Sond.), Kap-Provinz. Hierher var. *secunda* (Sond.) (*P. secunda* Thunb.). — &&) Theken am Scheitel gerundet oder spitzlich; Brakteolen fehlen. — v) Ovar mit kurzen, bleibenden Haaren bedeckt; Griffel 1—1,5 mm lang: *P. stockoei* Pillans, Kap-Provinz, Prinz Albert-Division. — vv) Ovar mit langen, schwindenden Haaren bedeckt; Griffel etwa 2,5 mm

lang: *P. nigromontana* Pillans, Kap-Provinz, Prinz Albert-Division. — ++) Antheren weniger als 0,5 mm lang, nierenförmig, kreis- oder gerundet herzförmig, mit 1 Theke („1-celled“). — &) Kelchröhre mit hinfalligen Haaren bedeckt (Außenseite) oder kahl. — v) Blüten 1,75 bis 2,5 mm lang. — ☉) Blätter 2—2,5 mm lang, vom Rücken her zusammengedrückt erscheinend: *P. incurvata* Pillans, Kap-Provinz, Bredasdorp-Division. — ☉☉) Blätter 3—6 mm lang, halb-rund: *P. floccosa* Pillans, Kap-Provinz, Uniondale-Division. — vv) Blüten 2—7 mm lang, Köpfchen mehr als 8-blütig. — ☉) Kelchröhre 0,75—1,75 mm tief; Narbe sitzend: *P. selaginoides* Sond., Kap-Provinz. — ☉☉) Kelchröhre 1—2 mm tief; Narbe auf einem kaum 0,5—1,75 mm langen Griffel. — ☐) Sepala 0,75—1,25 mm lang, eiförmig, spitz, mit vortretender Mittelrippe; Petala an der Mündung der Röhre inseriert: *P. diosmoides* Sond., Kap-Provinz, Caledon-Division. — ☐☐) Sepala 1,5—2 mm lang, lanzettlich oder ei-lanzettlich, an der Innenfläche konvex; Petala in der Mitte der Röhre inseriert. — ☐) Blatt-Lamina mit dichtstehenden Knötchen; Köpfchen 1—1,5 cm breit; Kelchröhre 1,75—2 mm tief; Griffel 0,75—1 mm lang: *P. insignis* Pillans, Kap-Provinz, Clanwilliam-Division. — ☐☐) Blatt-Lamina mit voneinander durch Zwischenräume getrennten Knötchen; Köpfchen 0,6—0,8 cm breit; Kelchröhre 1,25 bis 1,5 mm tief; Griffel zusammen mit der Narbe kaum 0,5 mm lang: *P. salteri* Pillans, Kap-Provinz, Clanwilliam-Division. — &&) Kelchröhre außen ± mit bleibenden Haaren. — v) Sepala von einer eiförmigen Basis her ± verschmälert oder eiförmig in der unteren Hälfte und oberwärts verschmälert. — ☉) Sepala an der Innenfläche sparsam und kurz gebärtet: *P. keetii* Pillans, Kap-Provinz. Hierher var. *mollis* Pillans. — ☉☉) Sepala an der Innenfläche nicht gebärtet. — ☐) Sepala außen mit langen, wolligen Haaren bedeckt; Ovar mit langen, seidigen Haaren: *P. thodei* Phill. (*P. grisea* Markotter), Natal, Oranje-Freistaat. — ☐☐☐) Sepala und Ovar außen mit kurzem Filz: *P. galpinii* Pillans, Kap-Provinz. — vv) Sepala eiförmig oder dreieckig-eiförmig, ± spitz. — ☉) Sepala an der Innenseite spärlich gebärtet: *P. longimontana* Pillans, Kap-Provinz, Riversdale-Division. — ☉☉) Sepala an der Innenseite kahl. — ☐) Blatt-Lamina auf der ganzen Oberfläche mit Verdickungen besetzt oder von solchen rauh. — ☐) Blüten 3,5—5 mm lang: *P. chionophila* Schlecht., Kap-Provinz. — ☐☐) Blüten 2,5—2,75 mm lang. — △) Griffel etwa 0,5 mm lang, säulig; Blätter 10—14 mm lang, Verdickungen auf der Lamina in deutlichem Abstand voneinander: *P. tuberculata* Pillans, Kap-Provinz, Ceres-Division. — △△) Griffel kürzer, breit kegelförmig; Blätter 4—6 mm lang, Verdickungen auf der Lamina sehr gehäuft, sehr klein: *P. lanata* Pillans, Kap-Provinz. — ☐☐☐) Blatt-Lamina auf der Oberfläche glatt oder winzig punktiert oder auf den Rändern mit Pusteln versehen (manchmal auch auf der Mitte). — ☐) Blätter 1,75—2,5 mm lang: *P. humilis* Sond., Kap-Provinz, Caledon-Division. — ☐☐) Blätter mindestens 3 mm lang. — △) Blatt-Lamina am Grunde deutlich herzförmig. — ✕) Blüten 2 mm lang; Sepala meist kahl: *P. greyii* Pillans, Kap-Provinz, Malmesbury-Division. — ✕✕) Blüten 3—3,5 mm lang; Sepala außen mit einer dichten Haarbedeckung: *P. laevigata* Pillans, Kap-Provinz, Riversdale-Division. — △△) Blatt-Lamina am Grunde gerundet oder nur schwach herzförmig. — ✕) Blätter meist 6—12 mm lang; Köpfchen 5—6 mm breit; Frucht filzig: *P. lasiocarpa* Sond. (*P. lanceolata* Eckl. et Zeyh. non Thunb.; *Soulangia ledifolia* Eckl. et Zeyh.), Kap-Provinz. — ✕✕) Blätter 5—6 mm lang; Köpfchen 2—3 mm breit; Frucht kahl: *P. brachycephala* Sond. — (*P. microcephala* Eckl. et Zeyh. absque descr., non Roem et Schult.), Kap-Provinz, Swellendam-Division. — =) Ovar kahl oder mit wenigen Haaren, vom Tubus oder Stielchen her abgestreut. — §) Sepala eiförmig oder dreieckig-eiförmig, nicht mehr als zweimal

so lang wie breit. — +) Blatt-Lamina am Grunde tief herzförmig; Blattstiel vom Grunde der Lamina verdeckt. — &) Blätter 1,5—2 mm lang; Lamina mit dorsal zusammengedrückten falschen Rändern: *P. parvula* Pillans, Kap-Provinz, Bredasdorp-Division. — &&) Blätter 3—5 mm lang; Lamina pfriemenförmig: *P. subulifolia* Pillans, Kap-Provinz, Worcester-Division. — ++)) Blatt-Lamina herzförmig, etwas herzförmig oder am Grunde gerundet; Blattstiel nicht durch die Lamina verdeckt. — &) Blatt-Lamina auf der ganzen Oberseite gleichmäßig mit Verdickungen besetzt und zuerst kurzhaarig. — v) Blatt-Lamina lanzettlich oder eilanzettlich, am Grunde deutlich herzförmig: *P. acmaephylla* Eckl. et Zeyh., Kap-Provinz. — vv) Blatt-Lamina lineal, am Grunde gerundet oder fast herzförmig. — ○) Blätter 4—6 mm lang, stumpf, Köpfchen etwa 4 mm breit: *P. pauciflora* Pillans, Kap-Provinz, Ceres-Division. — ○○) Blätter 8—10 mm lang, Köpfchen etwa 6 mm breit: *P. lucens* Pillans, Kap-Provinz, Caledon-Division. — &&) Blatt-Lamina auf der ganzen oder auf einem großen Teil der Oberseite glatt, gerunzelt oder etwas rauh oder ± mit Verdickungen (Tuberkeln) an den Rändern. — v) Blatt-Lamina eiförmig oder lanzettlich-eiförmig; die Unterseite zur Hälfte oder mehr als zur Hälfte freiliegend: *P. diffusa* Pillans, Kap-Provinz, Caledon-Division. — vv) Blatt-Lamina linear, lanzettlich-linear, länglich oder länglich-lanzettlich; die Unterseite nicht in der unteren Hälfte halbfreiliegend. — ○) Der Nagel der Petala halb so lang wie die Platte. — □) Oberseite der Blatt-Lamina an den Rändern deutlich mit Verdickungen versehen: *P. rogersii* Pillans, Kap-Provinz. — □□) Oberseite der Blatt-Lamina glatt, ganz fein rauh oder an den Rändern undeutlich mit Verdickungen versehen. — □) Blatt-Lamina halb-rund: *P. karroica* Pillans, Kap-Provinz. — □□) Blatt-Lamina vom Rücken zusammengepreßt erscheinend: *P. diffusa* Pill. var. *burchellii* Pillans, Kap-Provinz, Caledon-Division. — ○○) Nagel der Petala etwa so lang wie die Platte. — □) Blüten 1,5—2 mm lang. — □) Blätter meist 4—5 mm lang: *P. parviflora* Berg (*P. australis* Link, *P. acerosa* Sieber ex Presl), Kap-Provinz. — □□) Blüten meist 5—8 mm lang: *P. ericoides* L. (*P. aethiopica* Hill, *P. acerosa* Willd., *P. microcephala* Willd., *P. eriophoros* Eckl. et Zeyh. absque descr.), Kap-Provinz. Hierher var. *montana* Pillans; var. *zeyheri* Pillans (*Trichocephalus imberbis* Eckl. et Zeyh. absque descr., *Tylanthus imberbis* Presl); var. *muirii* Pillans; var. *pauciflora* Pillans. — □□) Blüten 2,5 bis 3,5 mm lang. — □) Blätter 0,7—1,4 cm lang, auf der Oberseite glatt und in der Mitte bleibend behaart: *P. apiculata* Sond., Kap-Provinz. — □□) Blätter 1—2,5 cm lang, Oberseite mit sehr kleinen Verdickungen und bald in der Mitte verkahlend: *P. guthriei* Pillans, Kap-Provinz, Paarl-Division. — §§) Sepala ei-lanzettlich oder lanzettlich, zweimal so lang wie breit oder länger. — +) Blatt-Lamina eiförmig oder dreieckig, die Unterseite meist ganz freiliegend. — &) Lamina dreieckig, an den Rändern kallös: *P. callosa* L. f. (*P. atrata* Bernh. ex Krauss), Kap-Provinz. — &&) Blatt-Lamina eiförmig, kahl, leicht gerunzelt oder sehr fein tuberkulat-rauh auf der ganzen Oberseite: *P. nervosa* Pillans, Kap-Provinz. — ++)) Blatt-Lamina linear, lanzettlich-linear, lanzettlich oder ei-lanzettlich, die Unterseite verdeckt oder nur halb freiliegend. &) Blatt-Lamina am Grunde herzförmig. — v) Blätter 4—6 mm lang; Blüten 2—2,5 mm lang. — ○) Blatt-Lamina auf der ganzen Oberseite mit Knötchen versehen: *P. alpina* Eckl. et Zeyh., Kap-Provinz, Clanwilliam-Division. — ○○) Blatt-Lamina nur an den Rändern mit Knötchen versehen: *P. mairei* Pillans, Kap-Provinz. — vv) Blätter 5 bis 15 mm lang; Blüten 2,5—4 mm lang. — ○) Blatt-Lamina mit ± anliegenden Haaren bedeckt: *P. sericea* Pillans, Kap-Provinz, Prinz Albert-Division. — ○○) Blatt-Lamina zuerst mit spreizenden Haaren, die verschieden verteilt sind. — □) Blatt-Lamina an den Rändern, am Mittel-

nerv und an der Spitze oder auch auf der ganzen Oberseite mit Tuberkeln versehen: *P. callosa* L. (siehe oben unter §§ &). — □□) Blatt-Lamina an der Oberseite gerunzelt oder glatt. — □) Blätter 5—7 mm lang, Lamina auf der Oberseite fein rauh, an den Rändern undeutlich und spärlich mit Knötchen versehen: *P. alba* Pillans, Kap-Provinz. — □□) Blätter 7—15 mm lang; Lamina auf der Oberseite glatt, ohne Tuberkeln an den Rändern: *P. litoralis* D. Dietr. (*P. atrata* Licht. var. *litoralis* Sond.), Kap-Provinz. — &&) Blatt-Lamina am Grunde gerundet. — v) Narbe sitzend oder fast sitzend; Kelchröhre außen kahl: *P. nigrita* Sond. (*Trichocephalus atratus* Eckl. et Zeyh. excl. syn., absque descr.), Kap-Provinz. — vv) Narbe auf einem Griffel-Säulchen; Kelchröhre an der oberen Hälfte der Außenseite ± zottig. — ☉) Köpfchen halbkugelförmig; Blüten 2,75—3,5 mm lang; Sepala etwa 1,5 mm lang, Petala 0,5 mm: *P. tysoni* Pillans, Ost-Griqua-Land. Hierher var. *breviflora* Pillans, Kap-Provinz, Maclear-Division. — ☉☉) Köpfchen breitkegelförmig; Blüten 5 mm lang, Sepala 2—2,5 mm, Petala etwa 1 mm: *P. burchellii* Pillans, Kap-Provinz, Caledon-Division.

B. Petala fehlen.

I. Sepala an der Innenfläche kahl, spärlich kurzhaarig oder kurz flaumhaarig.

- a) Köpfchen 2,5—3 cm breit; Brakteen sehr deutlich entwickelt: *P. pubescens* Ait. var. *orientalis* Pillans, Kap-Provinz.
- b) Köpfchen weniger als 2 cm breit; Brakteen nicht sehr deutlich.
 1. Kelchröhre mit rückwärts gekrümmten Haaren auf der Außenseite: *P. comptonii* Pillans, Kap-Provinz.
 2. Kelchröhre ohne nach rückwärts gewendete Haare. — α) Sepala an der unteren Hälfte der Innenseite spärlich kurzhaarig: *P. constricta* Pillans, Kap-Provinz. Hierher var. *staavioides* Pillans. — β) Sepala an der Innenseite kahl oder sehr fein kurz-flaumhaarig am Mittelwinkel. — ×) Blätter nicht länger als 5 mm. — ○) Ovar dauernd zottig behaart: *P. obtusifolia* Pillans, Kap-Provinz, Ceres-Division. — ○○) Ovar nicht dauernd zottig behaart. — !) Ovar spärlich zottig behaart an der oberen Hälfte oder bis zur Mitte oder kahl: *P. stenopetala* Schlecht. var. *sieberi* Pillans, Südafrika, ohne nähere Ortsbezeichnung. — !!) Ovar ganz mit langen seidigen Haaren bedeckt. — †) Blatt-Lamina gerade oder selten etwas abwärts gekrümmt: *P. retrorsa* E. Mey. ex Sond., Namaqua-Land. — ††) Blatt-Lamina ± aufwärts gekrümmt: *P. debilis* Eckl. et Zeyh. var. *fourcadei* Pillans, Kap-Provinz, Humansdorp-Division. — ××) Blätter mindestens 5 mm lang. — ○) Brakteolen fehlen: *P. intrusa* Pillans, Kap-Provinz, Ceres-Division. — ○○) Brakteolen vorhanden. — !) Blatt-Lamina auf der ganzen Oberseite mit gleichmäßig verteilten Verdickungen: *P. barnardii* Pillans, Kap-Provinz. — !!) Blatt-Lamina auf der ganzen Oberseite sehr klein und dicht mit Verdickungen versehen oder glatt und die Tuberkeln auf die Ränder beschränkt. — †) Blatt-Lamina mit Ausnahme der mit Verdickungen versehenen Ränder glatt: *P. alticola* Pillans, Kap-Provinz, Tulbagh-Division. — ††) Blatt-Lamina sehr klein und eng tuberkuliert (auf der ganzen Oberseite). — =) Blüten 5—6,5 mm lang; Sepala linear, am Grunde dreieckig-eiförmig; Narbe fast sitzend: *P. odorata* Schlecht., Kap-Provinz. — ==) Blüten 3,5 bis 5 mm lang; Sepala eiförmig, akuminat; Narbe auf deutlichem Griffel: *P. montana* Sond., Namaqua-Land.

II. Sepala an der Innenseite gebärtet.

- a) Sepala weniger als halb so lang wie die Kelchröhre.
 1. Sepala etwa 1 mm lang, dreieckig, spitz: *P. aemula* Schlecht., Kap-Provinz. Hierher var. *multibracteolata* Pillans, Kap-Prov., Ceres-Division.
 2. Sepala 1,25—2 mm lang, dreieckig, akuminat. — α) Kelchröhre 3 bis 4,5 mm tief, krugförmig; Griffel 0,75—1,5 mm lang: *P. marlothii* Pillans, Kap-Provinz, Laingsburg-Division. Hierher var. *levynsiae* Pillans, Kap-

Provinz, Worcester-Division. — var. *crassa* Pillans, Kap-Provinz. —
 β) Kelchröhre 5—5,5 mm tief, röhrig-obkonisch; Griffel 2 mm lang:
P. plumigera Pillans, Kap-Provinz, Clanwilliam-Division.

b) Sepala zum mindesten halb so lang wie die Kelchröhre.

1. Blätter 0,4—1 cm lang; Köpfchen 1—1,5 cm breit. — α) Kelchröhre an der Innenseite kurzhaarig: *P. retorta* Pillans, Kap-Provinz, Laingsburg-Division. — β) Kelchröhre an der Innenseite kahl. — ×) Köpfchen etwa 1,5 cm breit, Involukralblätter mit groben Haaren gewimpert; Kelchröhre 2 mm tief, außen kurz filzig: *P. pulchella* Schltr., Kap-Provinz. — ××) Köpfchen etwa 1 cm breit; Involukralblätter mit seidigen Haaren gewimpert; Kelchröhre 3 mm tief, außen seidig-zottig: *P. levynsiae* Pillans, Kap-Provinz, Ceres-Division.
2. Blätter 1—2,5 cm lang; Köpfchen 1,5—2,5 cm breit. — α) Ovar spärlich mit langen, groben Haaren besetzt: *P. barbata* Pillans, Kap-Provinz, Clanwilliam-Division. — β) Ovar reichlich mit kurzen oder langen Haaren oder mit beiden besetzt. — ×) Kelchröhre nicht über 2 mm tief: *P. rigida* Eckl. et Zeyh., Kap-Provinz. — ××) Kelchröhre mehr als 2 mm tief. — ○) Sepala etwa so lang wie die Röhre: *P. leipoldtii* Pillans, Kap-Provinz. — ○○) Sepala etwa halb so lang wie die Röhre: *P. marlothii* Pillans, Kap-Provinz, Laingsburg-Division. Hierher var. *levynsiae* Pillans, Worcester-Division; var. *crassa* Pillans, Kap-Provinz.

Unvollständig bekannte Arten: *P. divaricata* Vent.; *Soulangia glauca* Hort. ex A. Dietr. — *Nomina nuda*: *P. acuminata* Noisette, *P. asperulata* Wend. ex Steud., *P. australis* Noisette ex Steud., *P. cordifolia* Lam. ex Steud., *P. lancifolia* Steud., *P. linearis* Desf., *P. longirostrata* Hort. ex Steud., *P. madagascariensis* Reiss. ex Engl., *P. oblongifolia* Hort. ex Steud., *P. ovata* Hort. l. c., *P. virgata* Wend. ex Steud.

Auszuschließende Arten. *Phylica abietina* E. Mey. = *Spatalla sericea* R. Br. (*Proteac.*). — *P. cotinifolia* Portenschl. ex Reissek = *Nesiota elliptica* (Roxb.) Hook. f. — *P. elliptica* Roxb. = *Nesiota elliptica* (Roxb.) Hook. f. — *P. elongata* Willd. ex Roem. et Sch. = *Staavia globosa* (Thunb.) Sonder (*Bruniac.*) — *P. globosa* Thunb. = *Staavia globosa* (Thunb.) Sonder (*Bruniac.*). — *P. imbricata* Thunb. = *Brunia cordata* Sond. — *P. leucocephala* Cordem. = *Blaeria leucocephala* Berg (*Ericaceae*). — *P. mucronata* E. Mey. in Drège = *Stilbe mucronata* N. E. Br. (*Verbenaceae*). — *P. nuda* Burm. = *Staavia radiata* (L.) Dahl? — *P. pinifolia* L. f. = *Pseudobaeckea pinifolia* (L. f.) Niedenzu (*Bruniac.*). — *P. radiata* L. = *Staavia radiata* (L.) Dahl (*Bruniac.*). — *P. racemosa* L. = *Pseudobaeckea racemosa* (L.) Niedenzu (*Bruniac.*). — *P. scandens* Sessé et Moç., Mexiko (!) kann keine *Phylica* sein, da diese Gattung in Amerika nicht vorkommt. — *P. squamosa* Willd. ex Roem. et Schult. = *Raspalia passerinoides* Oliv. var. *robusta* (Dümmer). (*Bruniaceae*). — *P. thyrsocephala* Steud., nom. = *Pseudobaeckea pinifolia* (L. f.) Niedenzu (*Bruniac.*). — *P. trichotoma* Thunb. = *Staavia globosa* (Thunb.) Sonder (*Bruniac.*). — *P. verticillata* D. Dietr. = *Stilbe mucronata* N. E. Br. (*Verbenaceae*). — Die Sektion *Leiophylica* DC. Prodr. II (1825) 37 von *Phylica* umfaßt die Arten *Phylica pinifolia* L. f., *P. racemosa* L. und *P. imbricata* Thunb., gehört also zu den *Bruniaceae*.

Mehrere Arten wie *P. buxifolia* L., *P. paniculata* Willd., *P. purpurea* Sond., *P. capitata* Thunb., *P. ericoides* L., *P. stipularis* L. in Kultur.

18. *Nesiota* Hook. f. in Benth. et Hook. f., Gen. I (1862) 380; Weberbauer in E. P., 1. Aufl. III⁵, 418. — Blüten stark schleimhaltig, außen wollig, innen kahl bis auf die Umgebung des Griffels. Vier oder fünf Sep., Pet. und Stam. Antheren mit seitlichen, an der Spitze verschmelzenden Längsspalten sich öffnend. Achsenbecher nur wenig über den Fruchtknoten verlängert. Diskus ringförmig den freien Teil des Achsenbeckers auskleidend, mit dickem Rande. Ovar drei- bis vierfächerig, Griffel kurz, drei- bis vierlappig; Frucht mit schwach fleischigem Exokarp, sonst wie bei *Phylica*. — Kleiner ästiger Baum, an den jungen Zweigen, den Blüten- und Blattstielen und der Unterseite der Blätter wollig filzig. Blätter gegenständig, kurz gestielt, lederartig, ganzrandig mit nach unten gerollten Rändern, elliptisch bis eiförmig, oberseits kahl. Blüten gestielt, in seitlichen, armblütigen Zymen.

Der Gattungsname leitet sich ab von νησιώτης = Inselbewohner.

Eine Art: *N. elliptica* (Roxb.) Hook. f. (*Phyllica elliptica* Roxb. in Beatson's St. Helena Tracts, Appendix (1816) 316; DC. Prodr. II (1825) 34); auf St. Helena, Dianas Peak, 830—900 m. „Wild olive“ der Kolonisten; blüht Oktober und November. Abbildungen: Hook. Icon. pl. (1870), Taf. 1052. — Melliss, St. Helena (1875), t. 31. — 5—7 m hoch, mit kräftigen, abstehenden, runden Ästen. Blütenstände ebenso wie die Blattstiele und die unterseitigen Blattrippen dicht weiß-wollig. Die Knoten der jüngeren Äste verdickt, mit deutlichen Narben der abgefallenen zwei Nebenblätter rechts und links des Blattstielansatzes. Blätter am Grund und am Scheitel abgerundet, 4,5—6,5 cm lang, die jüngeren mit einem Spitzchen versehen, unterseits mit kräftiger Rippe. Blütenstände dichotom oder trichotom, halb so lang wie das Blatt oder fast ebenso lang. Blüten außen weiß, innen rosa. Samenschale glänzend schwarz.

19. *Lasiodiscus* Hook. f. in Benth. et Hook. f. Gen. I (1862) 381; Weberbauer in E. P., 1. Aufl. III⁵, 418. — Blüten außen rostfarben behaart, innen kahl bis auf die unmittelbare Umgebung des Griffels. Fünf Sep., Pet. und Stam. Achsenbecher nur wenig über die Ansatzlinie des Ovars verlängert. Diskus breit ringförmig, mit freiem Rande, dem ziemlich unterständigen Ovar aufgelagert. Ovar dreifächerig; Griffel kurz dreilappig; Frucht trocken, wahrscheinlich in drei Teilfrüchte zerfallend. — Sträucher, oft halb kletternd. Die jungen Zweige, Blatt- und Blütenstiele, sowie die Unterseite der Blattnerven meist striegelartig behaart. Blätter gegenständig, kurz gestielt, ziemlich dünn, groß, länglich, eiförmig bis breit-lanzettlich, fiedernervig, ganzrandig bis schwach gesägt, oberseits kahl. Nebenblätter groß, häufig je zwei, zu zwei verschiedenen Blättern gehörige, verwachsen. Blüten meist in langgestielten seitlichen Schirmrispen.

Literatur: A. Engler, *Rhamnac. afric.*, in Engl. Bot. Jahrb. 40 (1908) 550—552. — Hutchinson and Dalziel, *Fl. West Trop. Afric. Part I* (1927) 472. — A. Aubréville, *Fl. forest. de la Côte d'Ivoire II* (1936) 208—209, 1 Taf. — E. de Wildeman, *Fl. du Bas- et Moyen-Congo III* (1909—1912), in Ann. du Musée du Congo, Bot. Série V, 438—439.

Lasiodiscus von λάσιος (zottig) und δίσκος (Scheibe).

Leitart: *L. mannii* Hook. f., l. c.

Etwa acht Arten im tropischen Afrika und eine auf Madagaskar.

A. Blätter handförmig genervt: *L. gillardinii* Staner; die Blätter erinnern mit ihren drei Nerven an solche von *Strychnos* oder *Memecylon*; Belgisch Kongo (Kasai). — **B.** Blätter fiedernervig. — a) Blüten in blattachselständigen, kurzen Büscheln: *L. fasciculiflorus* Engl.; Sierra Leone, Elfenbeinküste, Kamerun, Belgisch Kongo. — b) Blüten in deutlich gestielten Zymen. — α) Junge Zweige nicht dicht behaart (nicht rostfarben zottig). — I. Blätter lanzettlich bis länglich-lanzettlich: *L. usambarensis* Engl.; Ost-Usambara. — II. Blätter länglich-elliptisch oder elliptisch, an der Basis ungleich und herzförmig: *L. chevalieri* Hutchinson; Elfenbein- und Goldküste. — Nach Staner = *L. mildbraedii*, siehe unten. — β) Jüngste Zweige stark zottig oder filzig, rostfarben behaart. — I. Blätter verlängert länglich, Spreite 10—14 cm lang, 3—4 cm breit, am Grunde verschmälert. — 1. Blätter am Rande kerbig gesägt; junge Zweige rostbraun, strigos behaart: *L. mildbraedii* Engl.; Zentralafrikanisches Seengebiet (Itara im Budduwald); selten in Belgisch Kongo. — Verwandt: *L. zenkeri* Suessenguth in Fedde, Repert. L (1941) 328; auch Blattstiele und Stipeln strigos behaart; Kamerun. — 2. Blätter am Rande deutlich gezähnt, Blattspreite nur 8—11 cm lang; junge Zweige rostbraun kurzfilzig: *L. holtzii* Engl.; Sansibarküstengebiet. — II. Blätter breit-länglich, bis 25 cm lang und 9 cm breit, an der Basis ungleich, aber nicht abgerundet, am Rand fein gezähnt: *L. mannii* Hook. f.; Süd-Nigeria, Kamerun, Gabun, St. Thomas, Princes-Island; Belgisch Kongo. Die häufigste Art. — Ähnlich *L. marmoratus* C. H. Wright, hier die Blattadern oberseits auffallend durch ihre weiße Farbe, besonders in getrocknetem Zustand; Blattbasen gerundet; Kamerun.

Bei *L. pervillei* Baill. (Madagaskar) sind die Blätter und Nebenblätter und ebenso die Blütenstände ganz kahl, die Blätter außerdem an der Basis gerundet und herzförmig, sonst ähnelt die Art dem *L. mannii*. — Die Blätter der ostafrikanischen Arten sind kleiner als die der westafrikanischen, die im feuchten Regenwald vorkommen.

Auszuschließende Art: *L. seretii* De Wild. = *Iodes Laurentii* De Wild.

20. *Pomaderris* Labill. Nov. Holl. pl. spec. I (1804) 61, t. 86, 87; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 419. — *Ledelia* Raf. Sylva Tellur. (1838) 154. — *Pomatiderris* Roem. et Schult. Syst. V (1819) 622; H. B. K. Nov. gen. et spec. VII (1825) 60. — *Pomatiderris* Roem. et Schult. Syst. V (1819), p. XXXII, 414. — Blüten außen meist stark behaart, innen kahl bis auf den mit steifen, aufrechten Borsten besetzten, freiliegenden Teil des Ovars. Sep. fünf, Pet. fünf oder fehlend, Stam. fünf. Kelchansatz fünfzählig, die Kelchlappen spreizend, oft zuletzt rückgekrümmt oder abfällig. Stamina länger als die Petala; Filamente auf der Außenseite der Antheren angeheftet, oft oben knieförmig gebogen und der abwärts gerichtete Teil sehr dünn; Antheren mit seitlichen Längsspalten sich öffnend, meist schmal. Diskus fehlend oder schwach ausgebildet, umgibt den Scheitel des Ovars an der Basis der Kelchlappen. Achsenbecher nicht über die Ansatzlinie des Ovars verlängert, d. h. also kein freier Achsenbecher vorhanden (siehe Fig. 29 links), Ovar seitlich vollständig oder nur teilweise mit dem Achsenbecher vereinigt,

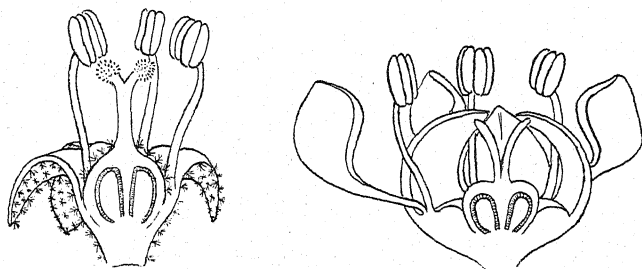


Fig. 29. Links *Pomaderris apetala* Labill., Blütenlängsschnitt, schematisch, nach Brongniart. — Rechts desgleichen, von *Ceanothus caeruleus* Lagasca, nach Brongniart.

drei-, sehr selten zweifächerig; Griffel meist drei-, sehr selten zweispaltig. Frucht über den Rand des Achsenbeckers emporwachsend, meist birnförmig; Exokarp über den Scheidewänden aufspringend; Endokarp in drei häutige oder ziemlich harte Kokken zerfallend, die sich auf der Innenseite und zwar meist durch Ablösung eines Deckels unterhalb der Mitte, oder der ganzen Innenwand, seltener durch einen Längsspalt öffnen. — Sträucher mit in der Jugend filzigen Zweigen. Blätter wechselständig, meist ziemlich groß, flach oder mit nach unten gerollten Rändern, unterseits durch Sternhaare, denen oft einfache beigemengt sind, filzig, oberseits weit schwächer behaart bis kahl. Nebenblätter früh abfallend. Blüten gestielt. Blütenstände zymös, meist endständige, reichblütige, am Grunde hier und da durch Laubblätter unterbrochene Rispen oder Schirmrispen, seltener armbütiger und gleichmäßiger verteilt. Brakteen sehr früh abfallend.

Literatur: W. J. Hooker in Journ. of Bot. I (1834) 256. — E. Fenzl in Enum. pl. Huegel. (1837) 21. — Steudel in Lehmann, Pl. Preiss. I (1845) 182. — Reissek in Linnaea XXIX (1858) 266. — G. Benth, Fl. Austral. I (1863) 415. — J. M. Black, Fl. South Australia (1922) 365. — T. F. Cheeseman and W. R. B. Oliver, Manual of the New Zealand-Fl., 2. ed. (1925) 553. — A. J. Ewart, Fl. Victoria (1930) 744.

Der Name *Pomaderris* kommt von griech. πῶμα (Becher, Deckel) und δέρις (Decke). Wahrscheinlich bezieht sich die Bezeichnung darauf, daß die Teilfrüchte (Kokken) sich bei manchen Arten auf der Innenseite unterhalb der Mitte durch Ablösung eines Deckels oder der ganzen Innenwand öffnen, die ganze Frucht aber in dem Kelchbecher sitzt.

Leitart: *Pomaderris elliptica* Labill. Nov. Holl. pl. spec. I 61, t. 86.

Etwa 25 Arten im ganzen, die meisten in Ost-, Süd- und Westaustralien, drei davon auch auf Neuseeland, zwei nur auf Neuseeland (nicht auf Neukaledonien).

Untergattung I. *Eupomaderris* Suesseng. — Blüten mit Petalen. — I. Kelchbecher kreiselförmig, zuletzt halb so lang wie die Kelchlappen. Die Kokken öffnen sich mit einem Deckel unterhalb der Mitte. — a) Blätter meist eiförmig-lanzettlich, 5–7,5 cm lang. Rispen vielblütig. — 1. Blätter oberseits haarig oder filzig, unterseits

weichfilzig. Kelch etwa 4 mm lang, sehr langhaarig. Blüten größer als bei den anderen Arten: *P. lanigera* Sims (*P. simsii* Sweet; *P. obscura* Sieber ex Fenzl); Neusüdwestes. — 2. Blätter kahl oder oberseits spärlich rauhaarig, unterseits dichtfilzig, rotbraun. Kelch 2—3 mm lang, weichhaarig: *P. ferruginea* Sieber (*P. hirta* Reissek); Neusüdwestes, Victoria, Tasmanien. — 3. Blätter etwas lederig, oberwärts kahl, unterseits ganz weiß. Kelch 3 mm lang, silberhaarig: *P. grandis* F. Muell.; Westaustralien. — b) Blätter eiförmig und gestutzt oder länglich-elliptisch, oft über 5 cm lang, oben kahl, unterseits weiß. Rispen vielblütig. Kelch 2—3 mm lang, dicht behaart: *P. elliptica* Labill. (*P. acuminata* Link; *P. intermedia* Sieber; *P. kumeraho* A. Cunn.; *P. discolor* DC.); Fig. 31 C. Neusüdwestes, Victoria, Tasmanien, Neuseeland. — c) Blätter kräftig, selten über 2,5 cm lang. Rispen klein und dicht. Kelch 2—3 mm lang, dicht behaart: *P. phillyreoides* Sieber (*P. andromedaefolia* A. Cunn.; *P. androsaemifolia* Heynh. nomen, sphalm.?; *P. phillyraefolia* Fenzl); Neusüdwestes. — II. Kelchbecher außerordentlich kurz. Die Kokken öffnen sich auf ihrer ganzen Innenseite. Blätter klein, Rispen gedrunge. — a) Blätter breit-eiförmig oder kreisförmig. Kelch behaart, Petala breit: *P. vacciniifolia* Reissek (*P. phillyraefolia* F. Muell. ex Reissek); Victoria. — b) Blätter umgekehrt eiförmig oder breit-länglich. Kelch seidig behaart, Pet. sehr schmal: *P. myrtilloides* Fenzl (*P. stenopetala* F. Muell.); Westaustralien. — Nahe verwandt: *P. forrestiana* F. Muell. (*P. mayeri* Gardn.), von *P. myrtilloides* verschieden durch die deutlich gerippten Blätter, die breiteren Petala und die bald auseinanderweichenden Griffel; Westaustralien. — Der *P. myrtilloides* Fenzl var. *parvifolia* steht außerdem *P. calvertiana* F. Muell. nahe; die Unterschiede sind indes von F. Mueller nicht klar angegeben worden. — c) Blätter schmal-länglich, Kelch seidig behaart. Petala schmal: *P. ledifolia* A. Cunn. (*P. ligustrina* F. Muell.; *Trymalium helianthemifolium* Reissek); Neusüdwestes, Victoria.

Untergattung II. *Apomaderris* Suesseng. — Blüten ohne Petala. — I. Zymen ziemlich locker, zahlreich in verzweigten Rispen. — a) Kelch sternhaarig filzig oder haarig, mit sehr kurzem Ansatz. — 1. Blätter 5—10 cm lang, unregelmäßig gekerbt und runzelig, Griffel nur bis zur Mitte geteilt. Freier Teil des Ovars mit Haarbüscheln besetzt. Kelch außen sternhaarig: *P. apetala* Labill. Nov. Holl. pl. spec. (1804), t. 87 (*P. aspera* Sieber, *P. scabra* hort. ex Steudel, *P. mollis* Colenso, *P. tainui* Hector); Neusüdwestes, Victoria, Tasmanien, Südastralien, Neuseeland. — Verwandt, aber Blüten in achselständigen Trauben, diese kürzer oder länger als das Blatt, Griffel bis zur Basis geteilt: *P. halmaturina* J. M. Black; Südastralien. — 2. Blätter 2,5—5 cm lang, hell-ashgrau, nicht runzelig. Blüten außen langhaarig: *P. cinerea* Benth.; Neusüdwestes. — b) Kelch weichhaarig, mit kreiselförmigem Ansatz. — 1. Blätter meist gestutzt, oberwärts rau, oft fein gekerbt und runzelig: *P. prunifolia* A. Cunn.; Neusüdwestes, Victoria. — 2. Blätter meist spitz, oberwärts glatt, meist ganzrandig: *P. ligustrina* Sieber ex DC.; Neusüdwestes. — c) Kelchansatz dicht behaart, mit gebogenen seidigen Haaren. — 1. Blätter elliptisch-lanzettlich, 0,8—3,7 cm lang, spitzlich, oberseits kahl: *P. rugosa* Cheeseman; Neuseeland. — 2. Blätter länglich, stumpf, oberseits borstig: *P. edgerleyi* Hook. f.; Neuseeland. Abbildung in Cockayne, New Zeal., in Veget. d. Erde XIV (1921), Taf. XXXa. — II. Blüten fast in Köpfe zusammengedrängt, diese in länglichen Rispen. Kelchansatz sehr kurz, Blüten außen langhaarig: *P. betulina* A. Cunn. (*Ledelia* Raf. ex Ind. Kew.); Neusüdwestes, Victoria. — III. Zymen locker, wenige, in Ebensträußen. Blätter umgekehrt herzförmig oder zweispaltig. Kelchbecher kreiselförmig. Petala innen gelb: *P. obcordata* Fenzl (*P. baurita* F. Muell.; *Trymalium bilobatum* F. Muell. ex Reissek); Süd- und Westaustralien. — IV. (mit I. ziemlich verwandt). Zymen locker, gewöhnlich wenigblütig, oder in kleinen länglichen oder eiförmigen Rispen. Kelchansatz sehr kurz. — a) Blätter eiförmig, umgekehrt eiförmig, kreisförmig oder breit-länglich, flach. — 1. Blätter dick, 1,2—2,5 cm lang, unterseits weiß: *P. racemosa* Hook. (*P. ovaria* F. Muell. ex Reissek; *P. paniculosa* F. Muell.); Neusüdwestes, Victoria, Tasmanien, Südastralien. — 2. Blätter 1,2—2,5 cm lang, locker behaart und unterwärts nur wenig weißhaarig: *P. subrepanda* F. Muell.; Victoria. — 3. Blätter weniger als 0,6 cm lang, umgekehrt eiförmig, unterwärts weiß: *P. elachophylla* F. Muell.; Victoria. — b) Blätter klein, lineal oder länglich, die Ränder zurückgerollt. Blüten sehr klein und zahlreich: *P. phyllicifolia* Lodd. Bot. Cab. II (1818), t. 120 (*P. polifolia* Reissek; *P. ericifolia* Hook.; *P. amoena* Colenso); Victoria, Tasmanien, Neuseeland. — c) Blätter klein, 5—6 mm lang, 7—8 mm breit, feingekerbt,

fächerförmig, beiderseits sternhaarig. Blüten in kurzen, dichten Trauben: *P. flabellare* (F. Muell.) J. M. Black (*Trymalium flabellare* F. Muell.).

Auszuschließende Arten: Die anderweitig für Neukaledonien angegebene *P. capsularis* Montrouzier (in Mém. Acad. Lyon X (1860) 193) entfällt, da es sich nach den vorliegenden Angaben dabei um *Colubrina asiatica* (L.) Brongn. handelt. — Ebenso entfällt *Pomaderris neocaledonica* Schlechter; siehe unter *Alphitonia neocaledonica* (Schlechter) Guillaumin. — *P. commutata* Hort. Schoenbrunn. ex Ettingshausen, Blattskelette der Dikotyled. Wien (1861) 165. Nur Blattnervatur bekannt, fraglich, ob zu *Pomaderris* gehörig. — *P. intangenda* F. Muell. Fragm. X (1876) 52. Die einzeln stehenden Blüten, das Herausragen der Frucht über den Achsenbecher und der Habitus der Pflanze sprechen für die Zugehörigkeit zu *Cryptandra*. Pet. und Stam. sind nicht bekannt. F. Mueller selbst sagt, daß die Pflanze vielleicht eher in die Nähe von *Cryptandra nudiflora* F. Muell. zu stellen sei. — *P. ovata* Nois. ex Steud. = *Ceanothus ovatus* Desf.

Einige Arten von *Pomaderris*, so *P. elliptica* (Bot. Magaz. (1812), t. 1510), *P. apetala*, *P. betulina* (Bot. Magaz. (1833), t. 3212), *P. phyllicifolia*, befinden sich in europäischen Gärten in Kultur.

Fossile Arten: Von den auf *Pomaderris* bezogenen Blattresten aus dem Tertiär Böhmens und von Bonn sagt Weberbauer mit Recht, daß ihre Zugehörigkeit zu dieser Gattung durchaus unsicher sei. Ebenso unsicher sind die mit *Pomaderrites banksii* Ettingsh. bezeichneten Blattreste des australischen Tertiärs.

21. **Siegfriedia** Ch. A. Gardner, Enum. pl. Austral. occid. (1931) 76, nomen. Descr. in Journ. of the R. Society of Western Australia, 19 (1932/33) 85. — Blüten zwittrig; Achsenbecher ganz dem Ovar angewachsen. Kelch fünf-, selten vierlappig, bleibend, aufrecht, in der Knospenlage klappig. Pet. fehlen. Filamente lang, aufrecht, deutlich herausragend; Antheren eiförmig-länglich. Diskus fehlt. Ovar unterständig, dreifächerig; Griffel lang, an der Spitze kurz dreiteilig. Frucht (ganz reif nicht beobachtet) eine Kapsel, etwas über den Achsenbecher vorragend; das Endokarp teilt sich in drei Kokken, indem es am Grunde der Innenkante in Längsschlitzen sich öffnet. Samen an kurz verdicktem und fleischigem oder fast becherförmigem Funikulus. — Strauch. Ästchen und Unterseiten der Blätter mit Sternfilz bedeckt. Blätter gegenständig, gestielt, ganzrandig, ledrig mit zurückgerollten Rändern. Nebenblätter ganz hinfällig. Blüten in kopfähnlichen Infloreszenzen, welche in eine Art Involukrum von 10—12 Brakteen eingeschlossen sind. Blütenköpfe nickend. Brakteen gefärbt, lederig, klein-gesägt.

Ableitung des Namens: von Gardner nicht angegeben.

Eine Art, in Westaustralien. *S. darwinoides* Gardner. Aufrechter, etwa 60—90 cm hoher Strauch. Blätter länglich, stumpf, am Grund etwas herzförmig, 2—3 cm lang, bis 8 mm breit. — Die Gattung ist mit *Pomaderris* verwandt, besitzt jedoch im Gegensatz dazu fast sitzende, ganz kahle Blüten, lange und herausragende Stamina, keinen Diskus und gegenständige Blätter sowie bleibende, große Hüllblätter. Letztere geben der Pflanze das Aussehen einer mit Brakteen versehenen *Darwinia* (Myrt.).

22. **Trymalium** Fenzl in Enum. pl. Huegel. (1837) 20; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 420. — Blüten stets gestielt, meist klein, außen kahl oder behaart, innen kahl oder in der Umgebung des Griffels behaart. Fünf Sep., und Stam. Pet. gewölbt, zuweilen dreilappig. Stam. kurz, meist nicht länger als die Pet., gekrümmt; Filamente auf der Außenseite der Antheren angeheftet; Antheren klein, eiförmig, mit Längsspalten, die oft oben verschmelzen, sich öffnend. Achsenbecher nicht über die Ansatzlinie des Fruchtknotens hinaus verlängert. Diskus ringförmig oder in fünf, vor den Kelchblättern stehende Schuppen aufgelöst, stets deutlich (Gegensatz zu *Pomaderris*). Griffel drei-, seltener zweilappig oder -spaltig; Ovar halbunterständig oder meist vollkommen unterständig, seitlich völlig oder teilweise mit dem Achsenbecher vereint, drei- seltener zweifächerig. Frucht über den Rand des Achsenbechers emporwachsend; Endokarp in derb- oder selten zartwandige, nicht aufspringende oder längs der Innenkante zweiklappig spaltende Kokken zerfallend. — Sträucher mit eiförmigen bis linealischen, flachen oder an den Rändern nach unten umgerollten Blättern. Neben-

blätter und Brakteen früh abfallend. Blütenstände meist schlank, traubenähnlich oder in Rispen.

Literatur: Reissek in Lehmann, Pl. Preiss. II (1847) 279; in Linnaea XXIX (1858) 270. — Turczaninow in Bull. Soc. natural. Moscou XXXI 1 (1858) 459. — G. Benth. Fl. australiens. I (1863) 423. — L. Diels und E. Pritzel, Fragmenta Phytogr. Austral. occident., in Englers Botan. Jahrb. 35 (1905) 351.

Der Name *Trymalium* leitet sich ab von griech. τρυμάλια (= Loch); beim Aufspringen der Frucht treten drei Schlitze am Scheitel derselben auf.

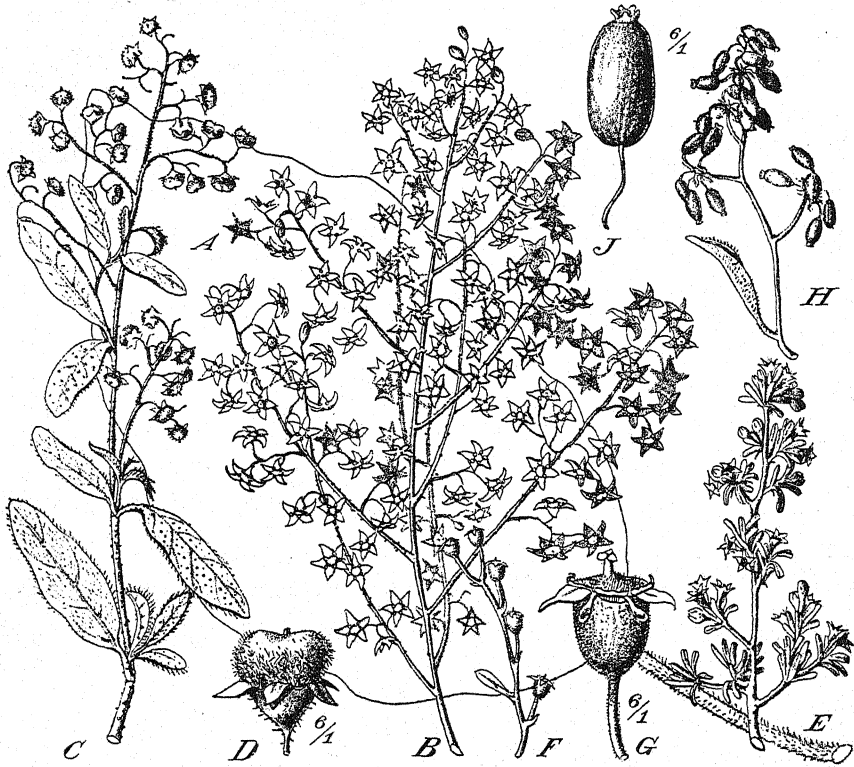


Fig. 30. A—B *Trymalium spathulatum* Ostenfd., Blatt; B Teil der Rispe. — C, D *Trymalium spathulatum* Ostenfd. var. *hirsutum* Benth. C Zweig mit Früchten; D Frucht. — E—G *Trymalium myrtillus* Sp. Moore. E blütentragender Zweig; F Infloreszenz; G verwelte Blüte. — H, J *Trymalium urceolare* F. v. Muell.; H fruchttragender kleiner Zweig; J Frucht. — Nach Diels u. Pritzel.

Leitart: *Tr. ledifolium* Fenzl.

Vorkommen: 11 Arten; hauptsächlich in Westaustralien, eine Art in Südaustralien, zwei Arten in Victoria.

Westaustralische Arten; einschl. *T. wayii* (Südaustralien). — A. Rispi- oder traubige Blütenstände verlängert, endständig oder länger als die Blätter. — I. Blätter eiförmig oder breit-länglich, flach. — a) Blätter groß (2,5—5 cm lang), oberseits von einem schwachen Haarfilz bedeckt: *T. albicans* (Steud.) Reissek (*Pomaderris albicans* Steud.); *Cryptandra albicans* F. Muell.). — b) Blätter oberseits kahl oder rauhhaarig, oft groß: *T. spathulatum* (Labill.) Ostenfeld in Dansk Vidensk. Selsk. Biol. Medd. III. 2 (1921) 55 (*Ceanothus spathulatus* Labill. Nov. Holl. pl. spec. (1804) 60, t. 84; *T. billardieri* Fenzl; *T. expansum* Steud.; *T. floribundum* Steud.; *Cryptandra billardieri* (Fenzl) F. Muell.; *Pomaderris spathulata* (Labill.) G. Don.); auch in Kultur.

Fig. 30 A—D. — c) Blätter klein (7—15×4—6 mm), oberwärts kahl, unterseits mit weißem Haarfilz. Infloreszenzen 10—15 mm, hin- und hergebogen: *T. urceolare* F. Muell. (*T. billardieri* var. *urceolaris* F. Muell.; wohl = *T. ledifolium* var. *obovatum* Benth.). Fig. 30 H, J. — II. Blätter klein (0,5—0,7 cm lang), vorn ganz stumpf oder ausgerandet, oberwärts sehr kurz behaart, unterseits weißlich. Blütenstände bis 1,5 cm lang: *T. myrtillus* S. Moore. Fig. 30 E—G. — III. Blätter lineal-länglich oder lineal, ihre Ränder zurückgerollt: *T. ledifolium* Fenzl (*T. rosmarinifolium* Reissek; hierher als Varietät auch *T. daphnifolium* Reissek; *T. ledifolium* Fenzl var. *daphnifolium* (Reissek) Benth.; *Pomaderris rosmarinifolia* Steud. in Lehm.; *Cryptandra anomala* Steud.; *Cryptandra floribunda* Steud.; *C. glaucophylla* Steud.; *C. ledifolia* F. Muell.). — B. Blüten in wenigblütigen Rispen oder Trauben, diese kürzer als die Blätter oder kaum länger als diese. — I. Blätter lineal, Ovar dreifächerig. — a) Pet. ganzrandig: *T. ledifolium* Fenzl, siehe oben unter A III. — b) Pet. dreilappig: *T. angustifolium* Reissek (*Cryptandra angustifolia* F. Muell.). — II. Blätter umgekehrt-eiförmig-keilförmig bis keilförmig. — a) Blätter auf beiden Seiten behaart, Ovar zweifächerig: *T. wichurae* Nees ex Reissek (*Cryptandra wichurae* F. Muell.). — b) Blätter oberseits kahl, unterseits seidig-filzig, Ovar meist dreifächerig: *T. wayii* F. Muell. et Tate (*T. wayae* F. Muell. et Tate; *Cryptandra wayii* F. Muell.); Südaustralien. — III. Blätter länglich, unten nicht seidig, oberseits sehr kurz behaart, größer als bei *T. myrtillus*: *T. vaccinioides* Suessenguth in Fedde, Repert. L (1941) 329. — C. Teilblütenstände in endständigen Knäueln an den Spitzen der Infloreszenzäste, von einem kreisrunden Tragblatt gestützt. Laubblätter breit-eiförmig oder fast kreisrund, bis 14 mm lang: *T. brevifolium* Reissek; Südwestaustralien.

Arten aus Südostaustralien (Victoria). — A. Blätter lineal, mit zurückgerollten Rändern. Blüten in wenigblütigen Zymen: *T. daltonii* F. Muell. (*Cryptandra daltonii* F. Muell.). — B. Blätter eiförmig-lanzettlich, fast flach, 6—13 mm lang. Kleiner Strauch, 30—60 cm hoch. Art nicht sehr vollständig bekannt: *T. ramosissimum* Audas; Abbildung in Victorian Naturalist 38 (1921), t. 1.

Auszuschließende Arten: *Trymalium flabellare* F. Muell. ex Reissek = *Pomaderris flabellaris* (F. Muell.) J. M. Black.

23. **Spyridium** Fenzl in Enum. pl. Huegel. (1837) 24; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 420. — *Stenodiscus* Reissek in Linnaea XXIX (1858) 295. — Blüten außen mehr oder weniger behaart, meist sitzend, innen kahl oder um den Griffel herum behaart. Fünf Sep., ausdauernd. Fünf Pet., haubenförmig, die fünf kleinen, eiförmigen, an kurzen Filamenten stehenden Antheren einschließend; die Nägel der Pet. und die Filamente in den Einschnitten zwischen den Lappen oder welligen Erhebungen des Diskus inseriert; Antheren mit seitlichen Längsspalten oder transversalem, über die Spitze oder auf der Innenseite verlaufendem Spalt sich öffnend; Filamente am Grunde der Antheren oder an deren Außenseite angeheftet. Achsenbecher wenig über die Ansatzlinie des Ovars hinaus verlängert, in seinem freien Teil höchstens (*Sp. ulicinum*, siehe D) eineinhalbmal so lang wie das Ovar. Diskus ringförmig, undulat zusammenhängend oder in einzelne, vor den Sepalen stehende Lappen oder Schuppen aufgelöst, meist unmittelbar über dem Ovar, sonst, bei verlängertem Achsenbecher an dessen oberem Rand, sehr selten flach ausgebreitet. Ovar ganz unterständig, seitlich völlig mit dem Achsenbecher vereint, dreifächerig, am Scheitel meist kurz behaart; Griffel ungeteilt oder kurz dreilappig. Frucht die Sepala und den Rest des Achsenbeckers an der Spitze tragend; Endokarp in drei (oder bei Abortus weniger) ledrige oder häutige, nicht aufspringende oder seltener an der Bauchnaht längs der Innenkante aufspringende Kokken zerfallend. — Behaarte Sträucher mit lederigen, kurzgestielten Blättern, diese meist klein (verhältnismäßig groß bei *Sp. globulosum*, siehe B1. b1.), in der Knospenlage und auch später oft längs der Mittelrippe nach oben gefaltet, an den Rändern häufig nach abwärts umgerollt. Nebenblätter derb, meist bleibend und am Grunde verwachsen. Die dem Blütenstande vorangehenden oder ihn unterbrechenden Laubblätter oft etwas anders gestaltet, länger gestielt und stärker behaart als die gewöhnlichen Laubblätter, ihr Stiel der Blütenstandsachse häufig angewachsen. Blüten sitzend, seltener kurz gestielt, klein (2—3 mm lang), gewöhnlich von bleibenden braunen Brakteen umgeben, in Knäueln

oder Köpfchen, die sich meist zu gedrängten, kopfähnlichen, seltener zu mehr lockeren, rispenartigen Blütenständen vereinigen. Jedes Köpfchen gewöhnlich durch ein laubblattartiges, abstehendes Hochblatt gestützt.

F. Mueller vereinigte in seinen späteren Jahren diese Gattung mit *Cryptandra*, eine Auffassung, der wir uns indes nicht anschließen.

Literatur: siehe unter *Pomaderris* und *Trymalium*.

Der Gattungsname stammt vom griechischen σπυρίδιον = Körbchen; die Blütenköpfe sind von schuppigen Brakteen, die in ihrer Gesamtheit eine Art Körbchen bilden, umgeben.

Leitart: *Spyridium eriocephalum* Fenzl, Enum. pl. Huegel. (1837) 24.

Etwa 30 Arten im außertropischen Australien.

Schlüssel nach Bentham, Fl. austral. I, ergänzt:

A. Köpfe sehr klein und wenigblütig, sitzend längs der Infloreszenzästchen, mit sehr kleinen Brakteen. Blätter verkehrt-herzförmig. — I. Blätter etwa 4—11 mm lang, vorn „ausgebissen-gezähnt“, beiderseits weißlich-grün: *S. tridentatum* (Steud.) Benth. (*Cryptandra tridentata* Steud.); Westaustralien. — II. Blätter etwa 2—4 mm lang, oberseits kahl, unterseits weiß: *S. divaricatum* Benth. (*Cryptandra divaricata* F. Muell.).

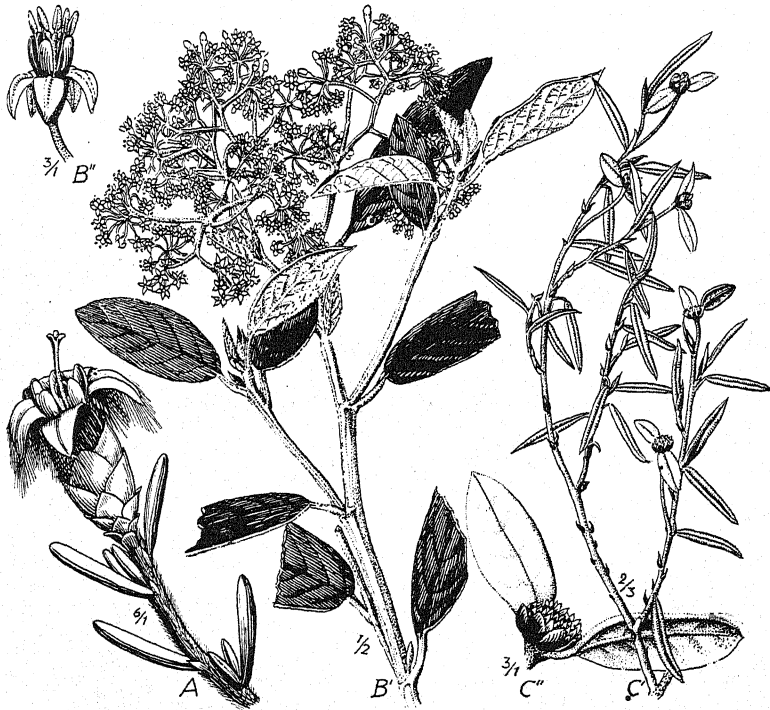


Fig. 31. A. *Cryptandra leucopogon* Meisn. — B. *Pomaderris elliptica* Labill., blühender Zweig und Einzelblüte. — C. *Spyridium vexilliferum* (Hook.) Reiss., blühender Zweig und einzelner Blütenstand. — A.: nach E. P. I. Aufl. III₅, Fig. 205 — B. und C.: Original.

B. (Siehe auch C und D). Köpfe wenigblütig, in Zymen oder Kopfverbänden, gewöhnlich mit einem oder zwei Blättern in der Infloreszenz. Blätter umgekehrt-eiförmig, umgekehrt herz-eiförmig oder breit-länglich. — I. Diskus ringförmig oder aus fünf, dicht über dem Ovar befindlichen Drüsen bestehend, oder ähnlich. Blütenköpfe in Zymen, ausgenommen einige der letzten Arten, bei denen sie in Kopfverbänden stehen. — a) Blätter krautig, oberseits kurz behaart oder kahl. — 1. Blätter umgekehrt-eiförmig, „quendelblättrig“, umgekehrt-herzförmig oder keilförmig, meist 4—6 mm

lang, oberwärts kahl, die Nerven nicht eingesenkt: *S. serpyllaceum* (Reissek et F. Muell.) F. Muell. (*Cryptandra obcordata* Hook. f., *Trymalium serpyllaceum* Reissek et F. Muell.); Victoria, Tasmanien. — 2. Blätter eiförmig, 6—13 mm oder manchmal über 2,5 cm lang, weißgrau oder kurz weichbehaart, selten oberseits kahl. — a) Diskus sehr hervortretend, meist das Ovar bedeckend, Blätter umgekehrt ei- oder herzförmig: *S. parvifolium* (Hook.) F. Muell. (*Pomaderris parvifolia* Hook. (1834), *Trymalium parvifolium* F. Muell., *Trymalium eupatorioides* Reissek et F. Muell., *Trymalium hermannioides* Reissek, *Cryptandra parvifolia* Hook. f., *Cryptandra mollis* Hook. f., *Cr. hookeri* F. Muell.); Neusüdwales, Victoria, Südastralien, Tasmanien. — β) Diskus wenig hervortretend, aus fünf getrennten Drüsen bestehend; *S. spadiceum* (Fenzl) Benth. (*Trymalium spadiceum* Fenzl; *Cryptandra spadicea* F. Muell.; *Pomaderris subretusa* Steud.; *Pomaderris commixta* Steud.; *P. hirsuta* Steud.; *Trymalium thomasioides* Turcz.; *T. majoranifolium* Fenzl); Westaustralien. — b) Blätter lederig, in erwachsenem Zustand oberseits glatt und kahl. — 1. Blätter meist 2,5—3,8 cm lang, eiförmig, an ziemlich langen Stielen. Köpfe zahlreich, zu rispen ähnlichen Blütenständen vereint, Blätter im Blütenstand selten, Pflanzen grau: *S. globulosum* (Labill.) Benth. (*Ceanothus globulosus* Labill. Nov. Holl. pl. spec. I (1804) 61, t. 85; *Trymalium globulosum* Fenzl; *Cryptandra globulosa* F. Muell.; *Pomaderris aemula* Steud.; *P. polyantha* Steud.; *P. globulosa* G. Don ex Loud. Hort. Brit.; *P. phillyreaefolia* Steud.; *P. pyrrhophylla* Steud.). — 2. Blätter meist 1,3—1,9 cm lang, an kurzen Stielen. Zymen klein, mit 3—4 Blättern im Blütenstand. Behaarung rostfarbig oder ganz weiß. — α) Blätter umgekehrt eiförmig oder länglich, am Grunde zusammengezogen: *S. obovatum* (Hook.) Benth. (*Pomaderris obovata* Hook.; *Trymalium obovatum* Reissek; *Trymal. velutinum* Reissek; *Cryptandra obovata* Hook. f.); Tasmanien. — β) Blätter eiförmig, am Grunde gestutzt; *S. gunnii* (Hook. f.) Benth. (*Cryptandra gunnii* Hook. f.); Tasmanien. — 3. Blätter selten die Länge von 2,5 cm erreichend. — α) Blätter keilförmig-verkehrt-eiförmig oder spatelförmig, unterseits seidig, oberseits kahl: *S. spathulatum* F. Muell. ex Benth. (*Cryptandra spathulata* F. Muell.; *Trymalium spathulatum* F. Muell., *T. daphnoides* Reissek); Südastralien (Westaustralien?). — β) Blätter klein, breit, an den Rändern stark zurückgerollt, oberseits glatt, unterseits wollig. — ×) Blätter kreisförmig oder umgekehrt-eiförmig, Blütenköpfe stark zottig behaart: *S. microphyllum* (F. Muell. ex Reissek) Druce in Repert. Bot. Exch. Cl. Brit. Isles 1916 (1917) 648 (*Trymalium microphyllum* F. Muell. ex Reissek 1858; *Cryptandra lawrencii* Hook. f.; *S. lawrencii* Benth.); Tasmanien. — ××) Blätter breit-herzförmig, Blüten fast kahl: *S. cordatum* (Turcz.) Benth. (*Cryptandra cordata* Turcz.); Westaustralien. — Verwandt mit dieser Art ist: *S. rotundifolium* F. Muell.; Blätter flach, im Umriss rund. — γ) Blätter eiförmig oder umgekehrt-eiförmig, oberseits mit erhöhten Netznerven, unterseits seidig: *S. phlebophyllum* F. Muell. ex Benth. (*Trymalium phlebophyllum* F. Muell. ex Reissek; *Cryptandra phlebophylla* F. Muell.); Südastralien. — II. Diskus den Achsenbecher über dem Ovar auskleidend, mit einem verdickten, ringförmigen Rand unter den Kelchlappen. Blütenköpfe in dichten zusammengesetzten Köpfen. Blätter weniger als 13 mm lang. — a) Blätter am Grunde stumpf, oben weichhaarig, oft ausgerandet: *S. coactilifolium* Reissek (*Cryptandra coactilifolia* F. Muell.; *Pomaderris coactilifolia* F. Muell. ex Reissek); Südastralien. — b) Blätter spitzlich, oben kahl: *S. thymifolium* Reissek (*Spyridium stuartii* Reissek et F. Muell.; *S. coactilifolium* Reissek var. *integrifolium* Benth., *Cryptandra obovata* Tate, non Hook. f.); Südastralien. — c) Blätter umgekehrt eiförmig, am Grunde verschmälert, der Länge nach gefaltet. Blütenköpfe kugelig: *S. complicatum* F. Muell. (*Cryptandra complicata* F. Muell.); Westaustralien.

C. Köpfe wenigblütig, in Zymen oder Kopfverbänden, gewöhnlich mit einem oder mehr Blättern in der Infloreszenz. Blätter lineal, lineal-länglich, schmal keilförmig oder zweilappig, die Ränder gewöhnlich umgerollt. — I. Blütenköpfe klein, in Zymen. Diskus aus fünf getrennten Drüsen bestehend. Blätter ganzrandig. — a) Blätter oberseits kahl, unterseits seidig. Ästchen filzig behaart. Zymen wenig verzweigt: *S. westringiaefolium* (Steud.) Benth. (*Pomaderris westringiaefolia* Steud.; *Trymalium westringiaefolium* Reissek; *Cryptandra westringiaefolia* F. Muell.); Westaustralien. — b) Behaarung der Blattunterseiten grauweiß, außer den kurzen auch längere, herausstehende Haare. Zymen stark verzweigt: *S. villosum* (Turcz.) Benth. (*Cryptandra villosa* Turcz.); West-

australien. — c) Jüngere Zweige rostfarben-filzig. Blätter unterseits grauweiß oder weiß behaart. Zymen klein, wenigköpfig: *S. pauciflorum* (Turcz.) Benth. (*Cryptandra pauciflora* Turcz.). — II. Blütenköpfe in einen dichten Kopfverband zusammengezogen. — a) Blätter kurz zweilappig, Diskus in getrennte Drüsen aufgeteilt. — 1. Blätter lineal, ganz kurzfilzig oder fast kahl. Köpfe kugelig, grauweiß: *S. bifidum* F. Muell. ex Benth. (*Trymalium stenophyllum* Reissek; *Cryptandra bifida* F. Muell.); Südaustralien. — 2. Blätter breit-keilförmig, stark kurzhaarig, Köpfe niedergedrückt: *S. halmaturinum* F. Muell. (*Trymalium halmaturinum* F. Muell. ex Reissek; *Cryptandra halmaturina* F. Muell.). — b) Blätter ganzrandig. Diskus gewellt oder zusammenhängend. — 1. Kelch kahl, sehr klein: *S. microcephalum* (Turcz.) Benth. (*Cryptandra microcephala* Turcz.); Westaustralien. — 2. Achsenbecher (und meist auch die Kelchlappen) filzig oder rauhaarig. — α) Nebenblätter an den jungen Sprossen groß. Kelch 2,1—3,2 mm lang. Diskus vorragend, ringförmig, dicht über dem Ovar. — \times) Blätter filzig oder grauweiß behaart auf beiden Seiten, selten die alten Blätter oberseits kahl; Blütenknäuel rispenähnlich vereint: *S. subochreatum* Reissek (*Trymalium subochreatum* F. Muell.; *Pomaderris subochreata* F. Muell. ex Reissek; *Trymalium polycephalum* Turcz.); Neusüdswales, Victoria, Süd- und Westaustralien. — $\times \times$) Blätter oberseits kahl, sehr schmal: *S. oligocephalum* (Turcz.) Benth. (*Trymalium oligocephalum* Turcz.); Westaustralien. — Hier schließt sich an: *S. kalganense* Diels, mit sehr breiten, braunen Nebenblättern. Sonst mit der später folgenden Art, *S. vexilliferum*, verwandt, aber Blätter kleiner (5—7 mm lang), oberseits kahl, unterseits kurzfilzig. Diskus gewellt; Westaustralien. — Ähnlich *S. denticuliferum* Diels, aber Diskus mit fünf Zähnen; Westaustralien. — β) Nebenblätter klein, Kelch weniger als 2,1 mm lang. Blätter gewöhnlich oberseits kahl. — \times) Blätter in der Infloreszenz meist eiförmig, samtig-weiß, länger gestielt und breiter als die Blätter am Sproß, diese umgekehrt-lanzettförmig, an der Spitze oft zweilappig, mit einer tiefen Furche oberseits. Diskus ringförmig, dicht über dem Ovar: *S. vexilliferum* (Hook.) Reissek (*Cryptandra vexillifera* Hook.; *Trymalium vexilliferum* F. Muell. ex Reissek; *Trymalium diversifolium* F. Muell.; *Spyridium diffusum* Reissek); Fig. 31 A, B, Südaustralien, Victoria, Tasmanien. — $\times \times$) Ähnlich, aber Blätter lineal oder lineal-lanzettlich, oberseits nicht oder kaum gefurcht: *S. phyllicoides* Reissek (*S. vexilliferum* Benth. z. T.); Südaustralien. — $\times \times \times$) Blätter des Blütenstandes auch weiß-samtig, breiter als die Stengelblätter, aber diese nur 3 bis 6 mm lang, aufrecht, schmal-lineal, mit zurückgekrümmten End-Dörnchen. Köpfe sitzend: *S. leucopogon* F. Muell. (*Trymalium leucopogon* F. Muell. ex Reissek; *Spyridium subochreatum* Benth. zum Teil, non Reissek; *S. eriocephalum* Fenzl var. *adpressum* J. M. Black); Südaustralien. — $\times \times \times \times$) Blätter der Infloreszenz kahl, sehr schmal, ähnlich denen am Sproß. Diskus den Achsenbecher auskleidend, mit einem verdickten, ringförmigen Saum, erhoben über das Ovar: *S. eriocephalum* Fenzl (*Trymalium uncinatum* F. Muell.; *Cryptandra eriocephala* Hook. f.; *Spyridium uncinatum* Reissek; *Sp. prostratum* Reissek; *Pomaderris prostrata* F. Muell. ex Reissek); Neusüdswales, Victoria, Tasmanien, Südaustralien.

D. Blüten einzeln oder je drei zusammen, jede mit besonderen Hochblättern. Diskus den Achsenbecher auskleidend, der verdickte ringförmige Saum unter den Kelchlappen weit über das Ovar hinaufgezogen. Blätter lineal, an den Rändern zurückgerollt (*Stenodiscus* Reissek); *S. ulicinum* (Hook.) Benth. (*Cryptandra ulicina* Hook.). In Kultur *S. globulosum* (Labill.) Benth., siehe B I b 1.

24. *Cryptandra* Smith in Trans. Linn. Soc. IV (1798) 217; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 420. — *Solenandra* Reissek in Lehmann, Pl. Preiss. II (1847) 288 (subgen. *Cryptandrae*). — *Wichurea* Nees in Lehmann, Pl. Preiss. II (1847) 290. — *Stenanthemum* Reissek in Linnaea XXIX (1858) 295. — *Wichurea* Benth. et Hook. f. Gen. I (1862) 383. — *Solenandra* (Reissek) O. Kuntze, Rev. gen. I (1891) 120; non Hook. f. 1873 (*Rubiaceae*). — Blüten außen oft behaart, ebenso meist innen in der Umgebung des Griffels oder auch in dessen unterem Teil. Sep., Pet. und Stam. wie bei *Spyridium*. Achsenbecher weit über die Ansatzlinie des Ovars verlängert. Pet. und Stam. am oberen Saum des Achsenbechers inseriert. Diskus ring- oder polsterförmig, oft gewunden oder gelappt, zottig oder kahl, am Grunde des Achsenbechers gelegen, oft undeutlich und vom haarigen Scheitel des Ovars

nicht abzugrenzen oder fehlend. Ovar fast immer dreifächerig, unterständig oder größtenteils unterständig, seitlich völlig mit dem Achsenbecher vereint oder oben frei; Griffel ungeteilt oder sehr kurz gelappt. Frucht die Reste des freien Teiles des Achsenbechers an der Spitze tragend oder etwas in dieselben hineinragend; das Endokarp oder die ganze Frucht zerfällt in drei, gar nicht oder längs der Innenkante zweilappig aufspringende Kokken. — Sträucher, meist behaart, nicht selten dornig, mit kleinen, meist schmalen, an den Rändern oft abwärts gerollten (erikoiden) Blättern. Nebenblätter wie bei *Spyridium*, bleibend. Blüten sitzend oder kurz gestielt, von bleibenden, braunen, oft eine becherförmige Hülle bildenden Brakteen umgeben, einzeln bis köpfchenartig an den Zweigenden zusammengedrängt, sehr selten in Zymen. — Manche Arten erinnern im Habitus sehr an *Ericaceae*. Die Untergattung *Wichuraea* stimmt im Blütenbau weitgehend mit *Discaria* (*Colletieae*) überein.

Literatur: Smith in Rees, Cyclop. X (1808) n. 1. — Hooker in Journ. of Bot. I (1834) 257. — Steudel in Lehmann, Pl. Preiss. I (1845) 186. — Reissek in Lehmann, l. c. II (1847) 285; in Linnaea XXIX (1858) 291. — Hooker f. Fl. Tasmaniae I (1860) 72. — G. Benth, Fl. Austral. I (1863) 437. — L. Diels und E. Pritzel, Fragmenta Phytopograph. Austral. occident., in Englers Bot. Jahrbüchern 35 (1905) 356—359.

Der Gattungsname leitet sich ab von κρυπτός = verborgen und ἀνὴρ (Gen. ἀνδρός) = männliches Organ. Die Stamina stecken im Schlunde der Blüte unter den Pet.

Leitart: *Cryptandra ericoides* Smith.

Verbreitung: Außertropisches Australien (nur eine Art im tropischen Queensland); etwa 40 Arten.

Sektion 1. *Stenanthemum* (Reissek) F. Muell. — Blüten meist sitzend oder fast sitzend (nur bei *C. gracilipes* langgestielt in doldenartigen Blütenständen), oft in Köpfe vereinigt, umgeben von schuppigen, braunen Hochblättern. Sträucher vom Habitus und der Infloreszenz der Gattung *Spyridium* und dem Blütenbau von *Cryptandra*.

I. Blätter umgekehrt-herz- oder umgekehrt-eiförmig, breitlänglich oder keilförmig, vorn ausgerandet. — a) Blätter unterseits rostfarbig-filzig: *C. pomaderroides* Reissek (*Stenanthemum pomaderroides* Reissek; *Cryptandra tridentata* β *tomentosa* Reissek); Westaustralien. — b) Blätter unterseits seidig behaart. Pflanze aufrecht oder aufsteigend, stark verzweigt; mit langem, eng-zylindrischem Achsenbecher: *C. leucophracta* Schlechtend. (*Trymalium leucophractum* F. Muell. ex Reissek); Victoria, Südaustralien. — c) Blätter unterseits dicht weiß-filzig. Äste niederliegend: *C. pimeleoides* Hook. f. (*Stenanthemum pimeleoides* Benth.); Tasmanien. — d) Junge Blätter dicht seidig behaart, ältere oberseits verkahlend, unterseits filzig. Blütenstände sehr locker, Blüten zuletzt langgestielt: *C. gracilipes* (Diels) Gardner (*Stenanthemum gracilipes* Diels), Fig. 32 E—H; Westaustralien. — II. Blätter lineal-keilförmig, ausgerandet oder gezähnt: *C. coronata* Reissek (*Stenanthemum coronatum* Reissek); Westaustralien. — III. Blätter eiförmig-lanzettlich, zusammengebogen, unterseits seidig. Aufrecht, sehr niedriger Zwergstrauch: *C. pumila* F. Muell. (*Stenanthemum pumilum* Diels; *Spyridium pumilum* F. Muell.); Westaustralien. — IV. Blätter lanzettlich, spitz, Ränder zurückgekrümmt, unterseits grau. Blütenköpfe dicht, mit dunkelrotbraunen Brakteen, Kelchtubus eng, in weiße Wollhaare eingehüllt: *C. scortechinii* (F. Muell.) Suessenguth; Queensland. — V. Blätter schmal lineal, die Ränder eng zurückgerollt. — a) Blütenköpfe dicht, Kelchtubus eng, sehr dicht rauhhaarig: *C. humilis* F. Muell. (*Stenanthemum humile* Benth.); Westaustralien. — b) Zymen locker, Kelchtubus kurz, locker, rauhhaarig: *C. waterhousii* F. Muell. (*Stenanthemum waterhousii* Benth.; *Spyridium waterhousii* F. Muell.); Südaustralien.

Sektion 2. *Eucryptandra* Reissek in Lehmann, Pl. Preiss. II (1847) 285 (subgen.). — Blüten einzeln oder in beblätterten Ähren, manchmal in Köpfe zusammengezogen, oder gestielt, einzeln von braunen Hochblättern umgeben. Diskus meist kurz behaart, zusammenhängend mit dem Scheitel des Ovars, entweder von diesem nicht besonders geschieden oder als schwach vorspringender Ring das Ovar umgebend.

I. Blüten ± behaart, gedrängt sitzend in endständigen oder seitlichen Köpfen. Braune Hochblätter in eine Spitze auslaufend. — a) Kelch röhrig. — 1. Köpfe vielblütig; Kelch eng. Ovar meist vollkommen unterständig; Blüten an den

Zweigenden zusammengedrängt: *C. ericoides* Smith (*C. ericifolia* Rudge et alior. autor.; *C. capitata* Sieber); Neusüdwaes, Queensland. — 2. Köpfe wenigblütig. Kelch ziemlich weit. Der freie Teil des Ovars länger als die mit dem Kelchtubus verwachsene Basis: *C. hispidula* Reissek et F. Muell.; Südastralien. — **b)** Kelch sehr klein, breit glockig. Blütenköpfe dicht, kugelig. — 1. Blütenköpfe endständig: *C. spyridioides* F. Muell.; Westaustralien. — 2. Blütenköpfe seitlich: *C. scoparia* Reissek; Westaustralien. — **II.** Blüten \pm behaart (Ausnahme *C. glabriflora*), sitzend in Ähren oder kurzen Köpfen, oder nicht dicht gedrängt. Braune Hochblätter stumpf, viel kürzer als der Kelchtubus. — **a)** Kelchröhre länger als die Kelchlappen. Kelch 2 mm lang oder länger. — 1. Kelch eng, außen an der Basis kahl, oben filzig. Die mit dem Kelch verwachsene Basis des Ovars länger als die freie Spitze; Blüten locker an dornig endenden Kurztrieben angeordnet: *C. spinescens* Sieber ex DC. (*C. pyramidalis* Brongn.); Neusüdwaes, Queensland. — 2. Kelch breitglockig, ganz filzig behaart. Der freie, obere Teil des Ovars länger als die verwachsene Basis: *C. amara* Smith (*C. campanulata* Schlechtend.; *C. largiflora* F. Muell.; *C. sieberi* Fenzl; *C. nervata* Reissek); Queensland, Neusüdwaes, Victoria, Tasmanien, Südastralien. — Verwandt ist: *C. armata* White et Francis; Queensland. Dornig wie *C. spinescens*, jedoch mit größerem, krugförmigem Achsenbecher; das Ovar nur mit der breiten Basis dem Achsenbecher verwachsen. Von *C. amara* zu unterscheiden durch die sehr dornigen Äste, die seitlichen, oft einzeln stehenden Blüten und den krugförmigen Achsenbecher. — 3. Kelch krugförmig-kugelig, dicht bedeckt mit weißer Wolle: *C. lanosiflora* F. Muell.; Neusüdwaes. — **b)** Kelchlappen so lang wie die Kelchröhre oder länger. — 1. Kelch glockig, 2 mm lang oder länger. —

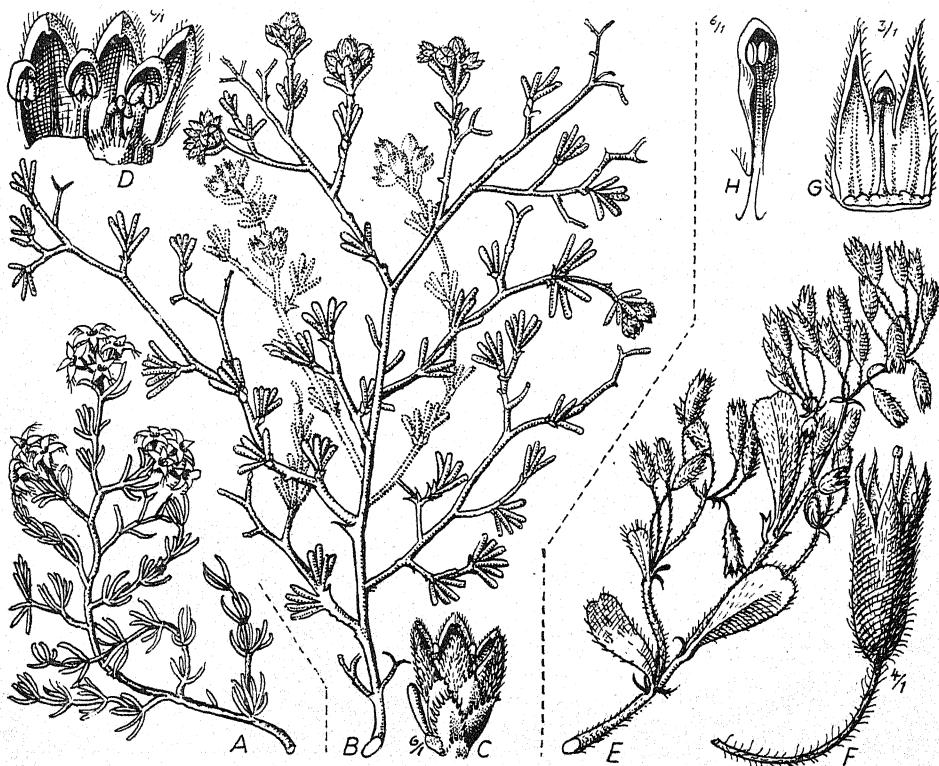


Fig. 32 A *Cryptandra leucopogon* Meisn. Blühender Zweig. — B—D *Cryptandra polyclada* Diels. B Habitus; C Blüte mit Hochblättern; D Teil der Blüte geöffnet. — E—H *Cryptandra gracilipes* (Diels) Gardner. E blühender Zweig; F Blüte; G Teil der Blüte von innen gesehen; H Petalum. — Nach Diels, Pflanzenwelt West-Austral. S. 174, Fig. 41.

a) Kelch außenseits an der Basis kahl; Blüten an den Zweigenden zusammengedrängt: *C. tomentosa* Lindl. (*C. behriana* Reissek; *C. campanulata* F. Muell.; *C. divaricata* Reissek; *C. erubescens* F. Muell.; *C. propinqua* Schlechtend.), Neusüdwestes, Victoria, Südastralien. — β) Kelch überall behaart, Blätter vorn ganz stumpf, breit, Brakteen sehr behaart: *C. polyclada* Diels; Fig. 32 B—D. Westaustralien. — 2. Kelch ganz offen, weniger als 2 mm lang, vollkommen filzig: *C. nutans* Steud. (*C. tomentosa* Reissek, non Lindl.); nach Diels zweifelhafte Art. — Nächst verwandt mit *C. nutans* var. *oxyphylla* Steud. ist *C. myriantha* Diels, letztere mit größeren Blüten und schmäleren Kelchlappen, welche oben spreizen; Westaustralien. — 3. Kelch kahl, meist bis zur Basis geteilt: *C. glabriflora* Benth.; Westaustralien. — III. Blüten oft groß (4—6 mm lang), irgendwie behaart (ausgenommen *C. glabriflora*), sitzend. Die braunen Brakteen breit, schuppig, die ganze Kelchröhre oder einen großen Teil von ihr umhüllend. — a) Blätter breit-eiförmig, flach, meist etwa 1,2 cm lang: *C. buxifolia* Fenzl.; Neusüdwestes. — b) Blätter schmal und ericoid, oder sehr klein, die Ränder zurückgerollt. — 1. Zweige zart, niederliegend. Kelchlappen kürzer als die Röhre: *C. alpina* Hook. f.; Tasmanien. — 2. Zweige starr, spreizend. Kelch klein, kahl, meist bis zur Basis geteilt: *C. glabriflora* Benth.; siehe oben unter II b 3. — 3. Zweige starr, spreizend. Kelch seidenhaarig, gewöhnlich mehr als 4 mm lang, die Lappen schmal, etwa so lang wie die Röhre. — α) Blätter zart, etwa 2 mm lang; Blütenstände ähnlich wie bei *C. ericoides* Smith oder *C. tomentosa* Lindl., aber Blüten größer, Sep. lang-seidenhaarig: *C. leucopogon* Meisn. ex Reissek; Fig. 31 D; 32 A. Westaustralien. — β) Blätter zart, meist 4,2—6,3 mm lang: *C. propinqua* A. Cunn. ex Fenzl. (*C. magniflora* F. Muell.); Neusüdwestes und Victoria. — γ) Blätter sehr klein, umgekehrt eiförmig, meist 1 mm lang: *C. parvifolia* Turcz.; Westaustralien. — IV. Blüten sehr klein, weniger als 2 mm (meist 1,6 mm) lang, zwischen den winzigen Brakteen, gestielt. — a) Blüten fein behaart: *C. pungens* Steud. (*C. holostyla* Steud.); Westaustralien. — b) Blüten kahl: *C. mutila* Nees ex Reissek; Westaustralien.

Sektion 3. *Wichuraea* (Nees) Benth. Fl. austral. I (1863) 438. — Merkmale wie bei *Eucryptandra*, aber Diskus (kahl oder zottig behaart) frei, vom Ovar abgetrennt, meist ringförmig und ziemlich breit. Blüten gewöhnlich kahl (ausgenommen *C. longistaminea*, hier leicht filzig).

Die Merkmale dieser Sektion nähern sich sehr denen von *Discaria*, besonders was die Blüte anlangt. Die augenfälligen Unterschiede liegen im Habitus, den alternierenden Blättern und den kleinen Früchten.

I. Blätter lineal, mit zurückgerollten Rändern: a) Kelch glockig, tief gelappt, Diskus und Ovar kahl. — 1. Dornen fehlen, Zweige sehr kurzhaarig-filzig, Blätter unterseits sehr kurz seidig behaart oder (öfter) kahl. Brakteen braun, schuppig: *C. longistaminea* F. Muell.; Neusüdwestes. — 2. Dornige Zweige kurz kraushaarig, Blätter sehr kurz behaart, Brakteen sehr klein, mit weißen Wimpern: *C. petraea* S. Moore; Westaustralien. — b) Kelch eiförmig, kaum 2 mm lang, Scheitel des Ovars zottig behaart; von ähnlicher Tracht wie *C. spinescens* Sieber (sect. 2 II a 1), aber Blätter außen kahl, Diskus deutlicher, gewunden: *C. miliaris* Reissek (*C. glabrata* Steud.; *C. lasiophylla* Steud.); Westaustralien. — c) Kelch röhrig, etwa 4,2 mm lang. Diskus zottig behaart, Scheitel des Ovars kahl: *C. arbutiflora* Fenzl. (*C. tubulosa* Fenzl.; *C. savaris* Lindl. Bot. Reg. XXX (1844), t. 56); Westaustralien; in der Tracht ähnlich *C. spinescens*, siehe oben das bei I 2 b Gesagte. — Zwischen *C. arbutiflora* und *C. nudiflora* steht *C. connata* Gardner. Blätter lineal oder lineal-lanzettlich. Blüten mit aufrechten, zusammenneigenden Kelchlappen, die sich nie nach außen wenden (sonst nicht bei *Cryptandra*). Kelchbecher einschl. der Kelchlappen 5,5—6,5 mm lang; Westaustralien.

II. Blätter spatelförmig oder lineal-keilförmig. Kelch röhrig, etwas über 4 mm lang. Diskus und Ovar kahl: *C. nudiflora* F. Muell.; Westaustralien. — In die Nähe dieser Art wohl auch *C. intangenda* F. Muell. (*Pomaderris intangenda* F. Muell.). Pflanze vom Habitus einer *Cryptandra*, Petala und Stamina nicht bekannt. Blätter umgekehrt eiförmig oder länglich-keilförmig, 2—6 mm breit, bis 2,5 cm lang, gegen die Spitze zu gekerbt-gezähnt, beiderseits kahl, unten heller. Blüten kurzgestielt, einzeln in den Blattachseln, Diskus kahl. Frucht groß, wenigstens halb herausragend; Westaustralien. Siehe auch die Bemerkungen bei *Pomaderris intangenda*.

Art von besonderer Stellung: Ovar stets zweifächerig (wie bei *Trymalium wichurae* Nees), Belaubung und Habitus von *Spyridium*, Blütenstand und Blüten von *Cryptandra*. *C. intratropica* W. V. Fitzgerald. Einzige im tropischen Gebiet vorkommende Cr.-Art (Queensland), 60—90 cm hoch. Blätter keilförmig länglich bis umgekehrt-eiförmig, oberwärts sternhaarig-filzig, unterwärts sehr zottig.

Außer den genannten Arten wurde beschrieben: *C. apetala* Ewart et I. White in Proc. Roy. Soc. Vict. n. s. XXII (1909) 93.

Auszuschließende Arten: „*Cryptandra*“ *uncinata* Gruning = *Beyetia uncinata* F. Muell. (*Euphorbiaceae*). — *Cryptandra scabrida* Tate, siehe unter *Spyridium halmaturinum* F. Muell. var. *scabridum* (Tate) I. M. Black. — *Cryptandra ulicina* Hook., siehe unter *Spyridium* D.

Die Gattung *Stenanthemum* Reissek wurde hier zu *Cryptandra* gezogen, *Stenodiscus* Reissek dagegen zu *Spyridium*.

Tribus II. Zizyphaceae

Zizyphaceae Brong. Enum. gen. (1843) 122; Hook. f. in Benth. et Hook. f. Gen. I (1862) 372. — Antheren auf der Innenseite (ausnahmsweise auf der Außenseite) mit seitlichen Längsspalten sich öffnend. Achsenbecher selten zylindrisch, meist flach oder kurz-glockig. Diskus den freien Teil des Achsenbechers bekleidend oder flach ausgebreitet. Ovar meist oberständig (*Berchemia*, *Condalia*, *Karwinskia*, *Reynosia*, *Rhamnidium*, *Maesopsis*, und, wenn man die Einlagerung in den Diskus in Rechnung zieht, auch bei *Zizyphus*), selten kaum halbunterständig (*Paliurus*). Frucht ohne apikalen Anhang, nur ausnahmsweise mit breitem seitlichem (horizontalem), nicht vom Griffelrest gekrönten Flügelsaum, eine Steinfrucht oder ihr ähnlich, am Grunde von dem bisweilen hinfalligen Achsenbecher umgeben, mit nur einem, ein- bis vierfächerigen, meist harten Kern. Samenschale zart, häutig oder papierartig.

25. ***Paliurus*** [Tournef. ex] Miller, Gard. Dict. ed. 7 (1759); Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III³, 401. — *Aubletia* Lour. Fl. Cochinch. (1790) 283; non Gaertn. 1788 nec Jacq. nec Necker 1790 nec Rich. ex Pers. 1807 nec Schreber 1789. — *Aspidocarpus* Necker, Elem. II (1790) 123. — *Paliuros* St. Lager in Ann. Soc. bot. Lyon VII (1880) 131. — Fünf Sep., Pet. und Stam. Ovar seitlich fast ganz mit dem Achsenbecher vereint, zwei- bis dreifächerig; Griffel zwei- bis dreispaltig. Frucht mit lederartigem Exokarp und holzigem, zwei- bis dreifächerigem Kern, am Grunde vom Achsenbecher umgeben, im oberen Teil in einen großen, kreisförmig begrenzten, horizontalen Flügelsaum übergehend, der aus dem Griffelgrunde entstanden ist. — Sträucher bis Bäume mit abwechselnden, oft fast zweizeiligen, ganzrandigen bis gesägten, herzförmigen bis eiförmigen, dreinervigen, sommergrünen Blättern und mit Dornen, die ungefähr da stehen, wo man die Nebenblätter erwartet (vgl. im allgemeinen Teil über Vegetationsorgane, S. 17). Blüten in achselständigen und endständigen Trugdolden.

Literatur: C. K. Schneider, *Rhamnaceae*, in Ch. Spr. Sargent. Pl. Wilsonianae II (1914) 209. — A. Rehder, New species etc., in Journ. Arnold Arbor. XII (1931) 74.

Der Gattungsname ist abgeleitet von παλιουρος Name von *P. spina-Christi* bei Theophrastos; vgl. Hegi, Illustr. Flora von Mitteleuropa V. 1 (1925) 326.

Leitart: *Paliurus spina-Christi* Miller, Gard. Dict. ed. 8 (1768) (*Rhamnus paliurus* L. 1753).

Etwa acht Arten in Südeuropa, Westasien, China, Korea, Japan.

A. Blätter an der Spitze kurz zugespitzt, die vorgezogene Spitze der gut entwickelten Blätter mehr als 6 mm lang. — I. Blätter im Verhältnis sehr groß, die mittelgroßen 6—12 cm lang, Blattstiele 8—15 mm lang. — a) Pflanze kahl oder fast kahl: *P. hemsleyanus* Rehder (*P. orientalis* Hemsl. part., *P. australis* Franch.). Baumartig, bis 10 m hoch. Frucht purpurn überlaufen; West-Hupeh, Kiangsu, Kwantung, Anhwei, Szetschwan, Shensi. — b) Jüngere Zweige, Blätter und Blütenstände fein behaart: *P. hirsutus* Hemsl., ähnlich *P. tonkinensis* Pitard (siehe unten); China, Kwangtung. — II. Blätter kleiner oder die Blattstiele nur 5 mm lang: *P. orientalis* Hemsl. em. Rehder (*P. sinicus* Schneider, *P. australis* var. *orientalis* Franchet), von den übrigen verwandten Arten durch die sehr kurzen Blattstiele zu unterscheiden, Früchte kleiner als bei

P. hemsleyanus oder *P. spina-Christi*; China, Yunnan nach (Rehder synonym zu *P. hemsleyanus* Rehder). — **B.** Blätter am Ende stumpf oder fast gerundet oder nur kurzspitzig. — **I.** Frucht von einem deutlichen kreisförmigen Flügel umgeben, kahl. — a) Blätter meist nicht mehr als 5 cm lang, am Ende sehr oft stumpf; die Flügel der Früchte ziemlich dünn, 6—10 mm breit. Mit einem geraden und einem rückwärts gekrümmten Stipulardorn in jedem Blatt-Paar. Strauch bis 3 m hoch, Zweige ± überhängend: *P. spina-Christi* Miller 1768 (*P. aculeatus* Lam. 1796, *P. australis* Gaertner 1788). Auf trockenem steinigem Boden, manchmal undurchdringliche Gestrüppe bildend, in Südeuropa und durch Vorderasien bis Transkaukasien und Persien. Das Vorkommen in China sehr fraglich. Wurde im Altertum arzneilich verwertet. In Südeuropa gute Heckenpflanze. Judendorn; Früchte als Judaspfennige bezeichnet; die Dornenkrone Christi soll aus den Zweigen geflochten gewesen sein, daher Christdorn (Wegdorn, Stechdorn); indessen ist nach A. Aaronsohn (in Bull. Soc. bot. France LX (1913) 591) *P. aculeatus* in Palästina selten (er kannte nur drei Standorte), und Post, Fl. Syria, Palestine and Sinai (ed. Dinsmore) I (1932) 288, Fig. 191, gibt an, die Art käme nicht in Judäa vor. Arab. samur in Palästina, nach I. Loew, Flora der Juden III (1924) 133. Es gibt von dieser Art mehrere Varietäten, so var. *rotundifolius* Beck, var. *macrocarpus* Beck, Früchte 2,5—3,2 cm breit, var. *apterus* Beck, Frucht ungeflügelt (G. Beck in Fedde, Repert. XVII (1921) 451). Auch *P. microcarpus* A. J. Willmott (in Journ. of Bot. LVI (1918) 145), Mazedonien, dürfte

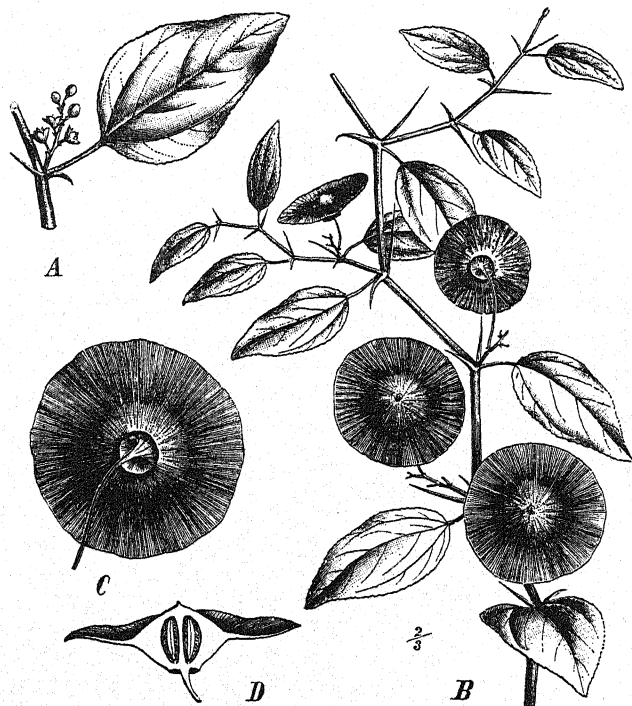


Fig. 33. *Paliurus spina-Christi* Mill. A Zweigstück mit Blättern; B Zweigstück mit Früchten; C Frucht von unten; D Frucht im Längsschnitt. — Nach A. Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III₅, Fig. 197.

als kleinfrüchtige Rasse hierher gehören. — b) Blätter meist 5—10 cm lang, am Ende plötzlich in eine 3—5 mm lange Spitze ausgezogen. Flügel der Frucht anscheinend ziemlich dick, kaum 5 mm breit, Frucht schwarz: *P. tonkinensis* Pitard; offenbar nahe verwandt mit *P. hirsutus* Hemsl., siehe oben, Tonkin. — **II.** Flügelsaum der Frucht schmal, meist dreilappig, filzig. Dornen gerade, Frucht braun: *P. ramosissimus* (Lour.) Poiret (*P. Aubletia* Roem. et Schult.); China, West-Szetschwan, Tonkin. Dort häufig,

auch als Heckenpflanze, weniger häufig in Hupeh; Formosa, Korea, Japan; vgl. Merrill, Comment. Loureiro's Fl. Cochinch. (1935) 251. — Abbildung: T. Nakai, Fl. sylv. Koreana IX (1920), t. I.

Auszuscheidende Arten: *P. mairei* Lévillé = *Zizyphus mauritiana* Lam. — *P. lucidus* Carrière = *Zizyphus jujuba* Mill.

Die Früchte der *Paliurus*-Arten bezeichnet E. Ulbrich als Scheibenflieder (ähnlich bei der Chenopodiaceae *Cycloloma*).

Fossile Arten. Das Vorkommen der Gattung *Paliurus* im Tertiär ist erwiesen durch Auffindung der charakteristischen Früchte, bei denen überdies hier und da Blätter, die in Nervatur und Gestalt denen der rezenten Arten außerordentlich ähneln, und in einem Falle ein Zweigstück mit einem rückwärts gekrümmten Dorn lagen. Die wichtigsten der auf Früchte begründeten Arten sind: *P. thurmannii* Heer (Oeningen), *P. colombi* Heer (Grönland), *P. feronii* Ung. (Preschen, Sobrussan und Leoben); *P. hesperius* Berry (im Miozän; Staat Washington, USA.) Diejenigen Arten, denen nur Blattfunde zugrunde liegen (*P. membranaceus* Lesq., Decatur, Nebraska; *P. tenuifolius* Heer, vom unteren Oligozän von Aix bis in das obere Miozän von Oeningen; *P. orbiculatus* Sap., Marseille, Greenrivergroup von Florissant; *P. zizyphoides* Lesq.; *P. florissantii* Lesq., beide von Florissant und Golden bekannt; *P. ovoideus* (Goepp.) Schimper, vom Hohen Rhonen, Schrotzburg, Schoßnitz; u. a.) sind unsicher, zumal dieselbe Blattform und -nervatur auch bei *Zizyphus* und *Sarcomphalus*, sowie auch außerhalb der Familie zu finden ist. Doch lehren die bisher vorliegenden fossilen Funde von *Paliurus*-Früchten, daß die Gattung im Tertiär auch in Nordamerika vorkam. Das heutige Areal ist also gegenüber dem früheren als Reliktvorkommen zu bezeichnen. — Über *Paliurus cretaceus* und *Paliurus obovatus* berichtet L. Lesquereux (Flora of the Dakota-Group, U. S. Geol. Survey Monographs XVII (1889) 165, Taf. XXX, Fig. 3 und 6). — Vgl. ferner: E. W. Berry, A miocene *Paliurus* from the State of Washington, in Amer. Journ. Sc. 16 (1928) 39—44, 4 Fig. — Aus der Kreide Südarmaniens wurde von J. W. Palibin (The cretaceous plants of the Daralagez range, in Acta Instit. bot. Acad. scient. Unionis Rer. publ. sovet. socialist., Ser. I fasc. 4 (1937) 191) *Paliurinella* (mit *P. paffenholzii* Palibin) beschrieben. Die Blätter ähneln denen von *Paliurus obovatus* Lesq. und *Paliurus cretaceus* Lesq., sie sind im Gegensatz zu denen der rezenten Gattung *Paliurus* obovat. Ihre Zugehörigkeit zu den Rhamnaceen ist nicht erwiesen.

Paliurites Langeron in Bull. Soc. hist. nat. Autun XV (1902), nach Bot. Centralbl. 90 (1902) 283, Fruchtrest aus dem Pliozän von Cantal (Süd-Auvergne, Frankreich) „presque identique aux fruits de *Paliurus aculeatus*, tels qu'ils se présentent sur les formes orientales de l'espèce“.

26. **Zizyphus** Miller, Gard. Dict. Abridg. Ed. 4 (1754) (*Zizyphus*), nach Druce in Rep. Bot. Exch. Cl. Brit. Isles III (1913) 436; Miller, Gard. Dict. Ed. 7 (1759), Ed. 8



Fig. 34. Links *Zizyphus jujuba* Miller. Blütenlängsschnitt, schematisch. Nach Baillon. — Mitte: *Rhamnidium elaeocarpum* Reiss. Nach Flora brasil. — Rechts: *Reynosia uncinata* Urban.

(1768); Adans. Fam. II (1763) 304 (*Zizyphus*); Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 401. — *Jujuba* Burm. Thes. zeyl. (1737) 131, t. 61. — *Girtanneria* Necker, Elem. II (1791) 121 p. p. — *Mansana* J. F. Gmelin, Syst. II (1791) 580. — *Decorima* Raf. Sylva Tellur. (1838) 31. — *Zizyphon* St.-Lag. in Ann. Soc. bot. Lyon VII (1880) 70 et 137. — Fünf Sep., Pet. und Stam. Blüten meist gelb. Pet. manchmal fehlend (bei *Z. rugosa* Lam., *Z. melastomoides* Pittier und *Z. apetala* Hook. f.), oft auswärts-abwärts gebogen. Diskus wulstig, den flachen oder etwas vertieften Blütenboden be-

deckend, selten den freien, stark vertieften Teil des Achsenbeckers auskleidend (so bei *Z. attopensis* Pierre). Ovar seitlich mehr oder weniger mit dem meist flachen Achsenbecher vereint, meist vollständig zweifächerig (wenn die beiden Plazenten in der Mitte des Ovars zusammenstoßen) oder nicht ganz vollständig zweifächerig, wenn die Plazenten sich in der Mitte des Ovars nicht berühren (ähnlich wie in Fig. 9/3). Selten Ovar dreifächerig (*Z. cambodiana* Pierre, *Z. hoensis* Pierre) oder vierfächerig (*Z. quadrilocularis* F. Muell.). Griffel meist zwei-, selten drei- oder vierspaltig. Frucht eine kugelige bis längliche Steinfrucht, nie geflügelt, am Grunde vom Achsenbecher umgeben, oder dieser abfallend, mit fleischigem Exokarp und meist zweifächerigem (ein- bis vierfächerigem), meist hartem, seltener lederartigem und dünnwandigem Steinkern. Samen ohne oder mit schwachem Nährgewebe. — Sträucher, oft niederliegend, seltener kleine Bäume oder Klimmsträucher, die bis 30 m hoch emporsteigen. Zweige niemals in Dornen endend; sehr selten nackte Dornen in den Blattachseln. Blätter abwechselnd, kurz gestielt, ganzrandig bis gesägt oder gekerbt, vom Grunde aus fingerig-drei-, selten fünfnervig, abfällig oder bei manchen Arten immergrün, vielfach etwas asymmetrisch („Schiefblätter“), daher manchmal mit *Celtis*-Blättern verwechselt. Nebenblätter (anscheinend) oft in Dornen umgewandelt, wobei häufig ein Glied des Paares verkümmert, oder das eine rückwärts gekrümmt, das andere gerade gerichtet ist. Blüten in gestielten oder ungestielten Trugdolden, meist in den Achseln der Blätter an Langtrieben, selten an beblätterten Kurztrieben (siehe unter D) oder in seitlichen oder endständigen Rispen.

ζίζυφον (zizyphon) = griechischer Name für *Zizyphus jujuba* Mill. (Arab.: zizuf). Über den Namen vgl. I. Loew, Flora der Juden III (1924) 139. Der übrigens schon bei Plinius erwähnte Name *Zizyphus* findet sich z. B. bei *Dodonaeus*, Stirp. Hist. Pempt. (1616) 807, mit der Abbildung von *Z. jujuba* Miller.

Leitart: *Zizyphus jujuba* Miller, Gard. Dict. ed. 8, Nr. 1, 1768 (*Rhamnus zizyphus* L. 1753).

Verbreitung. Die meisten Arten der Gattung in Indomalaien und Südasien, westlich bis zum Mittelmeergebiet (auch auf den Philippinen, dagegen nur drei Arten auf Neuguinea). Einige Arten im tropischen und südlichen Afrika, eine auf den Kap-Verden, eine in Nordaustralien. In Amerika ist die Gattung von Mexiko südwärts bis nach Argentinien, Paraguay und Südbrasilien verbreitet, sie scheint jedoch in der eigentlichen Hylaea nicht vorzukommen und fehlt auch im pazifischen Inselgebiet. Nur zwei Arten in Westindien. — Von den zur Zeit als gültig anzusehenden 100 Arten sind 51 in den nachstehenden Schlüssel aufgenommen, 49 sind in einem Nachtrag, nach Ländern geordnet, angeführt.

Gewisse *Zizyphus*-Arten können mit *Celtis*-Arten verwechselt werden, deren Blätter manchmal ebenfalls drei von der Basis ausgehende Nerven besitzen, deren Zweige ebenfalls oft Dornen tragen und deren Infloreszenzen etwas ähnlich sind. Die Steinfrüchte von *Celtis* sind jedoch stets einfächerig, den Blüten fehlt ein Diskus usw., die Blätter sind meist rau.

A. Trugdolden einzeln in den Blattachseln an Landtrieben (daneben zuweilen endständig).

I. Trugdolden sitzend oder undeutlich gestielt.

a) Blätter vorn abgerundet bis breit zugespitzt.

1. Ovar und Frucht zweifächerig. — a) Blattunterseite, junge Zweige, Blattstiele und Außenseiten der Blüten dicht filzig: *Z. mauritiana* Lam. Encycl. III (1789) 319 (*Rhamnus jujuba* L. 1753; *Z. jujuba* Lam., non Miller; *Z. abyssinica* Hochst. ex A. Rich.; *Z. xylopyrus* Hochst. (non Willd.) ex A. Rich.; *Z. sonoria* Roem. et Schult; *Z. orthacantha* DC.; *Z. rotundata* DC.; *Z. trinervia* Roth; *Z. tomentosa* Poir.; *Z. poiiretii* G. Don). Nicht kletternder Strauch oder Baumstrauch; Blätter breit eiförmig oder fast kreisförmig (Fig. 35A—D); Ostinden, indomalaisches Gebiet, bis China und Afghanistan; in Australien und im tropischen Afrika in Steppen verbreitet, z. B. am Kilimandscharo; außerdem in vielen wärmeren Ländern in mehreren Kulturrassen gebaut und verwildert. Brayard, Le jujubier. Feuille de renseignements de la Direct. de l'Agricult. Maroc 8 (1927) 14. — Mit kleineren und meist mehr rundlichen Blättern als vorige (1—2 cm lang), Dornen im Verhältnis länger, junge Zweige oft

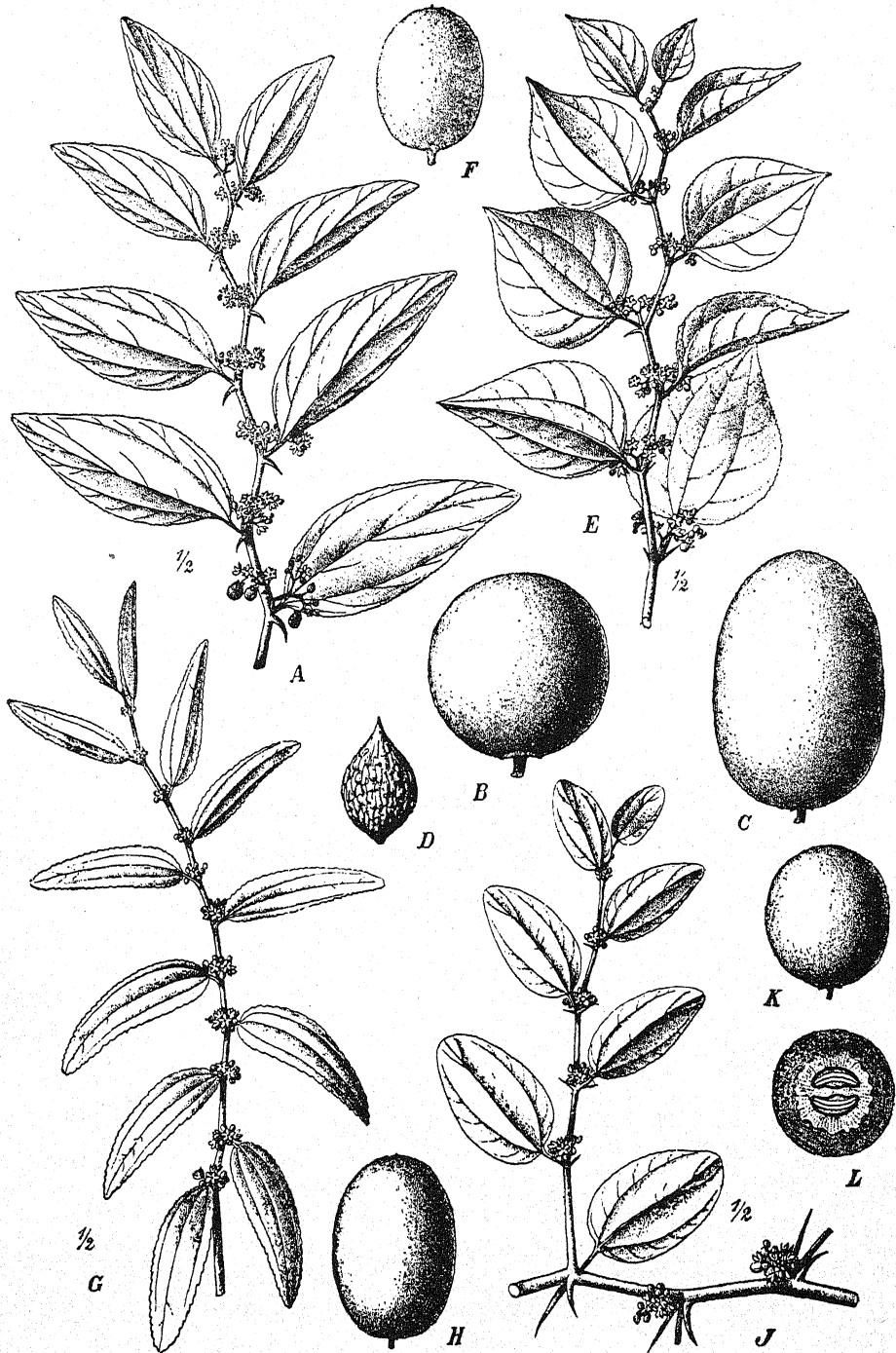


Fig. 35. A—D *Zizyphus mauritiana* Lam. A blühender Zweig; B Frucht, kugelige Form; C Frucht, längliche Form; D Steinkern. — E, F *Z. mucronata* Willd.; E blühender Zweig; F Frucht. — G, H *Z. jujuba* Miller. G blühender Zweig; H Frucht. — J—L *Z. spina-Christi* (L., Willd. J blühender Zweig; K Frucht; L Querschnitt durch die Frucht. — Nach A. Weberbauer in F. P. 1. Aufl. III. Fig. 109

stark im Winkel hin und her gebogen: *Z. rotundifolia* Lam. (*Z. nummularia* (Burm.) DC.; *Z. microphylla* Roxb., *Z. lotus* Aitch.); Persien und Ostindien. — β) Blätter unterseits \pm verkahlend. Junge Zweige, Blattstiele und Außenseite der Blüten behaart bis filzig. — γ) Nicht dornig, Blätter beiderseits kahl: *Z. glabrata* Heyne ex Roth (*Z. trinervia* Roxb.); Ostindien. — $\gamma\gamma$) Dornig, Blätter meist elliptisch (vorn breit), nur sehr schwach gekerbt: *Z. spina-Christi* (L.) Willd. (*Rhamnus spina-Christi* L. 1753; *Z. spinosa* St. Lag.; *Z. africana* Mill.; *Z. heterogenea* (Burm.) Poir.; *Z. napeca* Lam.; *Z. nabeca* Edgew. sphalm.), Fig. 35 J—L. — Steppengehölz im tropischen und nördlichen Afrika, auch in Abyssinien; durch Arabien und Persien bis in das nördliche Vorderindien oft kultiviert. — Die var. *inermis* Boiss. dürfte schwer von *Z. glabrata* Heyne (siehe oben) zu unterscheiden sein. — Sehr nahe steht: *Z. sphaerocarpa* Tul., Maskarenen, mit kugeliger, nicht eiförmiger Frucht. Blätter ganz kahl. — γ) Pflanzen kahl, höchstens die jüngsten Triebe mit zerstreuten Haaren, meist dornig; Blätter kahl, grün, kleiner als bei *Z. spina-Christi*, vorn schmaler, am Rand deutlich gekerbt-gesägt: *Z. jujuva* Miller (von Lam. 1789; *Rhamnus zizyphus* L. 1753; *Z. vulgaris* Lam. 1789; *Z. sativa* Gaertn. 1788; *Z. officinarum* Medikus 1782; *Z. sinensis* Lam.; *Z. soporifera* (Lour.) Roem. et Schult.; *Z. chinensis* Spreng.; *Z. nats'me* Siebold; *Z. nitida* Roxb.; *Z. flexuosa* Wall.), Fig. 34 links u. 35 G. H. Bild auch in T. Nakai, Fl. sylv. Koreana IX (1920), t. 2 u. 3; östliches Mittelmeergebiet, gemäßigtes Asien bis nach Bengalen, Assam, China und Japan, außerdem vielfach kultiviert. — Blätter kleiner als bei voriger und weniger deutlich gesägt bis ganzrandig: *Z. lotus* (L.) Willd. (*Rhamnus lotus* L. 1753; *Z. lotoidea* St. Lag.; *Z. silvestris* Miller). An trockenen, steinigen Stellen, vor allem am Meeresstrande, im südlichen Mittelmeergebiet.

2. Ovar dreifächerig. — α) Blätter unterseits \pm verkahlend, junge Zweige, Blattstiele und Außenseite der Blüten behaart, Dornen zahlreich: *Z. cambodiana* Pierre; Bild: Pierre, Flore forest. Cochinch., t. 315 A; Cochinchina. — β) Pflanze kahl, höchstens die jungen Triebe mit zerstreuten Haaren; Pflanze ohne Dornen, Blätter 6—8 cm lang: *Z. hoensis* Pierre (Fl. forest. Cochinch., t. 315); Cochinchina.

3. Ovar und Frucht vierfächerig, Blätter unterseits filzig: *Z. quadrilocularis* F. Muell.; Nordaustralien.

β) Blätter vorn in eine scharfe Spitze verschmälert, Dornen bei 1—3 klein. — 1. Blätter schräg-eiförmig, unterseits behaart (vollständig oder nur längs der Nerven mit anliegenden, rostbraunen Haaren bekleidet). Spitze dreieckig mit geraden Seitenlinien. Blütenstände klein, nicht viel länger als die Blattstiele, etwa 1 cm im Durchmesser: *Z. oenoplia* (L.) Mill. (*Rhamnus oenoplia* L. 1753; *Z. albens* Roxb., *Z. pedicellata* Wall., *Z. lotus* Blanco; *Z. napeca* Roxb.; *Z. pallens* Wall.; *Z. rufula* Miq.; *Z. scandens* Roxb.; partim *Z. ferruginea* Heyne). Indomalaiisches Gebiet, Assam, Nordaustralien, Queensland. Stacheliger Kletterstrauch, bis 30 m hoch. — 2. Blätter schräg eiförmig, kahl, dünn, 3—4 cm lang, Spitze etwas vorgezogen: *Z. cumingiana* Merrill; Philippinen. — 3. Blätter länglich, 5—8 cm lang, größer als bei voriger Art, ledrig, oberseits kahl, unterseits braunrötlich, mit drei starken Nerven, oft glänzend. Blattspitze mit konvexen Seitenrändern: *Z. borneensis* Merrill; Borneo (Fig. 36 II). Die Blätter erinnern etwas an die von *Z. calophylla* (siehe B II a), die Pflanze hat aber sitzende Infloreszenzen. — 4. Blätter sehr klein (etwa 12 mm lang, 6 mm breit), eiförmig, akuminat, klein gekerbt, ledrig, dreinervig. Adernetz in trockenem Zustand deutlich. Blattstiel sehr kurz, Blütenstiele 2,5 mm lang. Sep. mit einigen langen Haaren an den Spitzen. Dornig, Zweige mit zerstreuten, braunen Haaren: *Z. pernettyoides* Ridley; Malaiische Halbinsel.

II. Trugdolden deutlich gestielt.

α) Blätter rund bis breit-elliptisch oder breit verkehrt-eiförmig, unterseits weich behaart bis fast kahl. Frucht filzig behaart: *Z. xylopyrus* Willd. (*Z. caracutta* Buch.-Ham.; *Z. cuneata* Wall.; *Z. orbicularis* Roem. et Schult.; *Z. elliptica* Roxb.; *Z. heterogenea* Russ.; *Z. rotundifolia* Roth; *Z. ruminata* Buch.-Ham.); Ostindien, Ceylon. — Verwandt: *Z. talanai* (Blanco) Merrill (*Rhamnus talanai* Blanco; *Z. zonnulata* Blanco; *Z. latifolia* Blanco; *Z. arborea* Merrill; wahrscheinlich auch *Z. dalanta*

Blanco); Philippinen. Blätter größer als bei voriger Art, 8—15 cm lang. Infloreszenzen etwa 5 cm lang gestielt.

b) Blätter eiförmig-spitz, besonders unterseits stark behaart: *Z. trinervia* (Cav.) Poir. (*Z. exserta* DC.; *Z. lotus* Blanco); Philippinen.

c) Blätter länglich bis eiförmig, zugespitzt, kahl oder fast kahl.

1. Asiatische Arten. — *a*) Diskus fünfeckig, ohne Grübchen. Dornig: *Z. lucida* Moon (*Z. linnaei* Laws.); Ceylon. Andere ziehen diese Art als Varietät zu *Z. napeca* (L.) Willd. — *β*) Diskus zehnlappig, mit einem Grübchen vor jedem Lappen: *Z. incurva* Roxb. (*Z. paniculata* Buch.-Ham.; *Z. virgata* D. Dietr.); Ostindien, Assam. — Weitere asiatische Arten, welche in diese Verwandtschaft gehören: *Z. inermis* Merrill; Philippinen. Ohne Dornen. Blätter sehr hellfarbig, etwa 6 cm lang. Infloreszenz sehr kurz gestielt. — *Z. lenticellata* Merrill; Borneo. Blätter 8—13 cm lang, getrocknet braun. Fig. 36 I. Infloreszenzstiele etwa 2 cm lang, Früchte mit auffallenden Lentizellen besetzt. — *Z. timorensis* DC. und *Z. celtidifolia* DC., beide auf Timor und vielleicht identisch. — *Z. javanensis* Blume, stacheliger Kletterstrauch mit viel größeren Blättern als die vorgenannten Arten (10—12 (22) cm); Java, Sumatra. — *Z. attopensis* Pierre (Fl. forest. Cochinch. (1894), t. 316 a); Cochinchina. Achsenbecher vertieft, ähnlich wie bei *Rhamnus* von einem dünnen Diskus ausgekleidet, also kein flacher Blütenboden mit wulstigem Diskus wie bei den meisten *Zizyphus*-Arten vorhanden. Die Zugehörigkeit dieser Art zu *Zizyphus* wird noch zu prüfen sein. — Verwandt *Z. cupularis* Suessenguth et Overkott in Fedde, Repert. L. (1941) 330; habituell ähnlich *Z. kunstleri* King, aber mit Achsenbecher; Borneo.

2. Arten aus Neuguinea. *Z. papuana* Lauterbach, ähnlich *Z. horsfieldii* Miq., aber Diskus glatt, zehngrubig usw. Verwandt ist noch: *Z. djamuensis* Lauterbach, stärker behaart.

3. Afrikanische Arten, auf die Savannengebiete des tropischen und südlichen Afrika beschränkt. — *a*) Mit kahlen oder fast kahlen, breiten, deutlich gekerbten Blättern: *Z. mucronata* Willd. (*Z. baclei* DC.; *Z. mitis* A. Rich.; *Z. bubalina* Licht. ex Roem. et Schult.), Fig. 35 E—F; Engler, in Pflanzenwelt Afrikas III. 2. (1921), Fig. 145 A—D; trop. und südl. Afrika, verbreitet z. B. im Sudan. — *β*) Blätter klein (etwa 2,5 cm lang), eiförmig, drüsig-kleingesägt, nur unterseits auf den Nerven behaart: *Z. zeyheriana* Sonder; Südafrika. — *γ*) Zweige und Blätter (letztere ziemlich klein), gelbbraun behaart: *Z. helvola* Sonder; Südafrika.

4. Mittelamerikanische Arten, vgl. Standley in Contrib. National Herb. XXIII (1920) 712 ff. — *a*) Blätter mit langer Vorspitze: *Z. acuminata* Benth.; Mexiko und Costarica. — *β*) Blätter vorn gerundet oder sehr stumpf: *†*) Blütenstand kurz behaart, Blätter am Grunde gerundet oder herzförmig, Zweige grün: *Z. sonorensis* S. Watson (*Z. seleri* Loesener; *Z. endlichii* Loesener), Mexiko; Fig. 36 V. *Z. sonorensis* f. *brevipedunculata* Suessenguth in Fedde, Repert. L. (1941) 332, Mexiko. — *††*) Blütenstand kahl, Blätter oft am Grund keilförmig, Äste braun. — *○*) Blätter 3—7 cm lang: *Z. mexicana* Rose; Mexiko. Hierher vielleicht *Condalia seleri* Loesener, siehe unter *Condalia*. — *○○*) Blätter 1—3 cm lang: *Z. pedunculata* (T. S. Brandegee) Standley; Mexiko.

5. Westindische Arten: *Z. chloroxylon* (L.) Oliver, Bild in Hook. Icon. XIX (1889), t. 1862 (*Laurus chloroxylon* L.; *Ceanothus chloroxylon* Nees; *Chloroxylum* P. Browne, Hist. Jamaica (1756) 187); Jamaica. — *Z. rhodoxylon* Urban; Domingo und Haiti. Von der vorigen Art unterschieden durch oberwärts etwas filzige Blütenstände usw., vgl. Urban, Symb. Antill. VII (1912) 276; Blätter bis 13 cm lang, hellgraugrün, fast an *Cinnamomum*-Blätter erinnernd, Äste braungrau.

6. Südamerikanische Arten: Den westindischen Arten, deren Blätter an die von *Cinnamomum* erinnern (siehe vorher), steht nahe: *Z. cinnamomum* Triana et Planch.; Colombia. Blätter 15 cm lang, 7 cm breit. — Ferner: *Z. melastomoides* Pittier; Pet. fehlen; Venezuela. — Sonstige südamerikanische Arten mit kahlen oder fast kahlen Blättern und kurz gestielten Blütenständen (vgl. Fl. brasil. XI¹, 86—89). — *†*) Blätter etwas spitz. — *○*) Mit geraden Dornen, Blätter meist breit-eiförmig, groß; *Z. joazeiro* Mart. (*Z. gardneri* Reissek; *Z. gardenii* Steud. sphalm.), Brasilien; „Jua“ oder „Joazeiro“ der Brasilianer. — *○○*) Ohne Dornen: *Z. platyphylla*

Reissek; Ostbrasilien. — In die Nähe gehört auch: *Z. undulata* Reissek; Brasilien. Blätter am Rand wellig. — ††) Blätter ± kreisförmig, vorn stumpf oder ausgerandet: *Z. cotinifolia* Reissek; Brasilien. — Zu derselben Gruppe gehörig: *Z. cyclocardia* Blake; Venezuela. Blätter fast kreisförmig, am Grunde ein wenig herzförmig, Dornen waage-

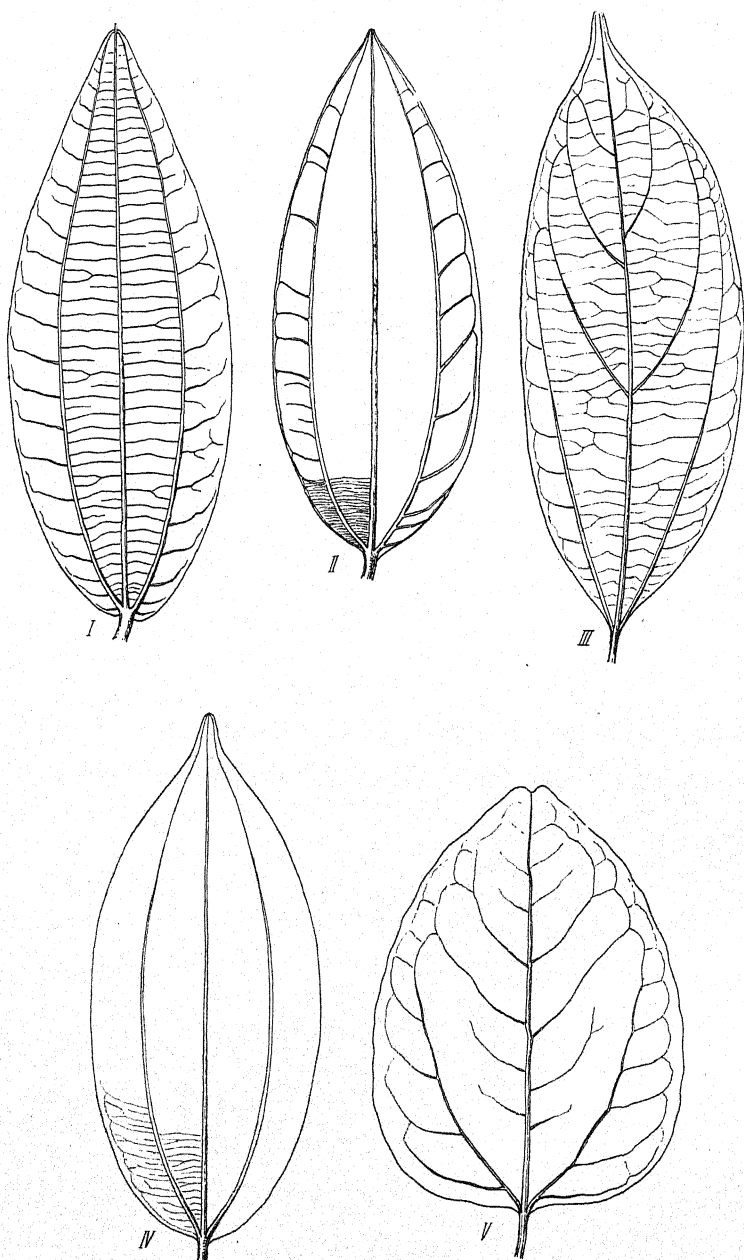


Fig. 36. Blätter von *Zizyphus*-Arten mit verschiedener Nervatur (Blatt-Unterseiten). I *Z. lenticellata* Merrill, $\frac{3}{4}$ nat. Größe. II *Z. borneensis* Merrill, nat. Größe. III *Z. elmeri* Merrill, $\frac{1}{2}$ nat. Größe. IV *Z. calophylla* Wall. $\frac{3}{4}$ nat. Größe. V *Z. sonorensis* Wats., nat. Größe. — Original.

recht abstehend, bis 3 cm lang. — Verwandt *Z. begurtii* Suessenguth et Overkott in Fedde, Repert. L (1941) 331; Venezuela. *Z. colombiana* Suessenguth et Overkott l. c. 331; Colombia. Dornen schwach oder fehlend, Blüten scheindoldig.

B. Trugdolden zu größeren, blattlosen Rispen (die bis zu 40 cm lang werden können) vereint. Diese endständig oder in der Achsel von Blättern der Langtriebe. Dornen kurz (siehe außerdem C). — **I.** Hauptnerven des Blattes mit kräftigen Seitenästen. Blätter unterseits behaart bis filzig, meist groß: *Z. rugosa* Lam. (*Z. buraea* Buch.-Ham. ex Wall., *Z. paniculata* Roth, *Z. latifolia* Roxb., *Z. horsfieldii* Miq., *Z. obliqua* Heyne ex Roth, *Z. tomentosa* Roxb., *Z. roxburghiana* Voigt, *Z. glabra* Roxb.?). Petala fehlend, Frucht kahl, mit dünnem Endokarp; Ostindien, Ceylon, Birma, Assam. — Hierher die *var. harmandii* Pierre; Cochinchina. Abbildung in Pierre, Flore forest. Cochinch. (1894), t. 316. — **II.** Die drei unterseits sehr stark hervortretenden Hauptnerven des Blattes durch zarte Adern verbunden. — a) Mit Dornen: *Z. calophylla* Wall. (Fig. 36 IV), mit großen, ganzrandigen, kahlen, zugespitzten Blättern und filzigen Früchten; Penang, Malaiische Halbinsel, Borneo, vielleicht auch Sumatra und Java. — Dieser Art ähnlich, aber Blätter gekerbt: *Z. funiculosa* Buch.-Ham. ex Wall. (*Z. venulosa* Wall.); Ostindien, Assam, Burma, Malaiische Halbinsel; Borneo? — Außerdem nahe verwandt: *Z. affinis* Hemsl., unterschieden von *Z. calophylla* durch die mit großen, erhöhten Lentizellen besetzten Zweige, die axillären Rispen, die fast kahlen Blüten und (unreifen) Früchte; Malaiische Halbinsel. Hook. Icon. XVI (1886), t. 1544. — b) Fast ohne Dornen: *Z. elegans* Wall.; Malaiische Halbinsel. Zweige fädig, Blätter eiförmig-lanzettlich, fein-gekerbt, kahl.

C. Blütenstände in endständigen Rispen, diese aber beblättert. — **I.** Rispen groß: *Z. thyrsoflora* Benth.; südl. Ekuador. — Verwandt: *Z. piurensis* Pilger; Peru. Diese Art mit schmälere (eiförmigen oder elliptisch-eiförmigen) Blättern als die vorige und mit kürzeren Rispen. — **II.** Rispen kleiner, gedrängt, Blätter nur etwa 2,5 cm lang, länglich: *Z. oblongifolia* Sp. Moore; Brasilien, Paraguay. — In der Nähe dieser Art und der folgenden steht *Z. weberbaueri* Pilger; Peru.

D. Trugdoldige Blütenstände an beblätterten Kurztrieben, daher Pflanzen von anderem Habitus wie die unter A. und B.: Blätter etwa 3 cm lang, unterseits grau. *Z. mistol* Griseb.; Argentinien, Bolivia. Aus der Frucht wird nach Th. Herzog im Gran Chaco ein alkoholisches Getränk (*Chicha*) bereitet wie aus der von *Prosopis juliflora* (Algarroba). *Z. mistol* ist einer der verbreitetsten und daher als Leitart verwendbaren Baumsträucher der Monte-Formation des Gran Chaco; auch im Chaco-Hochwald und in interandinen Dornbusch-Formationen. Die Beeren erinnern im Geschmack an überreife Weintrauben.

Außer den bisher genannten werden noch folgende 49 Arten angegeben, die hier nur nach Ländern geordnet aufgeführt sind:

Vorderasien: *Z. aucheri* Boiss. Diagn. Ser. I (II) 5; Persien.

Ostindien: *Z. apetala* Hook. f. Fl. Brit. Ind. I (1875) 635; Himalaya, Assam. — *Z. horrida* Roth, Nov. Pl. Sp. 159. — *Z. oxyphylla* Edgew. in Trans. Linn. Soc. XX (1846) 43; Himalaya. — *Z. truncata* Blatter et Hallb. in Journ. Bombay Nat. Hist. Soc. XXVI (1918) 234; Rajputana. — *Z. wynadensis* Beddome in Madr. Journ. Sc. Ser. III¹ (1864) 42.

Ceylon: *Z. napeca* (L.) Willd. Spec. Pl. I 1104 (*Rhamnus napeca* L. 1753).

Assam, Burma: *Z. brunoniana* C. B. Clarke ex Brandis, Indian Trees (1906) 170.

Malesien und Malaiische Halbinsel: *Z. elmeri* Merrill (Fig. 36 III) in Univ. Calif. Publ. Bot. XV (1929) 178; Borneo. — *Z. havilandii* Ridley in Kew Bull. (1931) 495; Borneo. — *Z. kunstleri* King in Journ. As. Soc. Beng. LXV 373; Malaiische Halbinsel. — *Z. macrophylla* Ridley in Kew Bull. (1931) 494; Borneo. — *Z. ornata* Miq. Fl. Ind. bat. I¹, 642; Insel Banca. — *Z. oxycarpa* DC. Prodr. II (1825) 21. — *Z. pubiflora* Decne. in Nouv. Ann. Mus. Paris III (1834) 479; Timor. — *Z. subquinquenervia* Miq. Fl. Ind. bat. Suppl. 330; Sumatra. — *Z. suluensis* siehe auch unter Philippinen.

China: *Z. agrestis* Roem. et Schult. Syst. V (1819) 341. — *Z. fungii* Merrill in Lingnan Sc. Journ. XIII (1934) 61; Hainan. — *Z. laui* Merrill in Lingnan Sc.

Journ. XIV (1935) 32; Hainan. — *Z. mairei* Dode in Bull. Soc. Bot. France LV (1909) 649. — *Z. montana* W. W. Smith in Notes Bot. Garden Edinb. X (1917) 78; Yunnan. — *Z. pubinervis* Rehder (*Strychnos esquirolii* Léveillé) in Journ. Arnold Arbor. XVIII, Nr. 3 (1937) 218; Nerven der Blattunterseite behaart; ähnlich *Z. inermis* Merr. von den Philippinen; Kweichou. — *Z. yunnanensis* C. K. Schneider in Sargent, Pl. Wilsonianae II (1912) 212; Yunnan.

Philippinen: *Z. crebrivenosa* C. B. Robinson in Philipp. Journ. Sc. III (1908) 201. — *Z. hutchinsonii* Merrill l. c. IV (1909) 288. — *Z. otaniesii* Merrill. l. c. X (1915) 40. — *Z. palawanensis* Elmer, Leaflets Philipp. Bot. V (1913) 1828. — *Z. suluensis* Merrill in Philipp. Journ. Sc. XXX (1926) 408.

Neuguinea: *Z. forbesii* E. G. Baker in Journ. Bot. LXI (1923), Suppl. 10.

Afrika (diese Arten bedürfen fast alle der Revision): *Z. adelensis* Delile in Rochet Sec. Voy. Choï 341; trop. Afrika. — *Z. espinosa* Buettn. in Verhandl. Bot. Ver. Brandenburg XXXII (1890) 48; soll sich von der unbewehrten Form von *Z. spina-Christi* Willd. unterscheiden durch braunrindige, nur in den jüngsten Teilen hellförmig behaarte Äste, dünnhäutige Blätter, zurückgekrümmte Narben und den auch an der Griffelbasis kahlen Diskus. Kongo. — *Z. hamur* Engler in Ann. Ist. Bot. Roma VII (1897) 19; steht ebenfalls *Z. spina-Christi* nahe, unterscheidet sich durch die kurzen Internodien der Ästchen; kleine Blätter (Lamina 8—12 mm lang, 5—7 mm breit); die Nerven sollen nicht deutlich hervortreten; nicht deutlich dreinervig, die Nerven über der Mitte des Blattes schwindend. Somali. — Meines Erachtens handelt es sich hier um eine Varietät von *Z. lotus*. — *Z. insularis* C. Smith in Tuckey, Congo 250, nomen; Kapverden. — *Z. parvifolia* Delile, Cent. Pl. Meroë 89; Ägypten. — *Z. pubescens* Oliver in H. Johnston, Kilim. Exped. App. (1886) 339, nomen, et in Trans. Linn. Soc. Ser. II (II) (1887) 330. Kleine, kurzgestielte, wenigblütige Zymen; unbewehrt. Ästchen kurz rauhaarig, zu äußerst gelblich-braun; Blätter eiförmig-elliptisch, stumpf oder stumpflich, am Grunde schräg gerundet, kleingesägt, beiderseits kurzhaarig, die Nebenblätter oft hinfällig, linear-pfriemlich, rau; Kelchlappen spitz, außen rau, Griffel zweiteilig. Kilimandjaro, wahrscheinlich auch Zambesi-Gebiet. Wohl = *Z. mauritiana* Lam. — *Z. saharae* Battandier et Trabut in Bull. Soc. Bot. France LIII (1907) S. XXVI; Nordafrika. Nahe verwandt mit *Z. rotundifolia* Lam. (*Z. nummularia* DC.) Wuchs mehr gedrängt, Äste zickzackförmig gegliedert, kürzer; Blätter mehr gezähnt. Behaarung geringer und weniger weiß.

Amerika: Mittelamerika. *Z. yucatanensis* Standley in Tropic. Woods Nr. 32 (1932) 16; Mexiko. — *Z. guatemalensis* Hemsley, Diagn. Pl. nov. 6; Guatemala. — *Z. heteroneura* Griseb. in Bonplandia VI (1858) 3; Panama. Zugehörigkeit zu *Zizyphus*?

Venezuela: *Z. saeri* Pittier in Bol. Cient. y Tecn. Mus. Com. Venez. Nr. 1 (61) 1925. — Colombia: *Z. angolito* Standley in Tropical Woods Nr. 32 (1932) 20. — *Z. strychnifolia* Triana et Planch. in Ann. sc. nat. 5. sér. XVI (1872) 380.

Brasilien: *Z. glaziovii* Warming in Kjoebenhavn Vidensk. Meddel. (1880) 373. — *Z. pseudojazeiro* Mansfeld in Notizbl. Bot. Gart. Berlin IX (1924) 39; Bahia. — Paraguay: *Z. guaranitica* Malme in Bih. Svensk. Vet.-Acad. Handl. XXVII, Nr. 11 (1901) 20.

Heimat unbekannt: *Z. angulata* Lam. Encycl. III 320.

Schlüssel der 11 Arten Indochinas, siehe Tardieu-Blot, Suppl. Flore Générale de l'Indochine I, fasc. 7, 1948, S. 828 ff.

Auszuschließende und zweifelhafte Arten: *Zizyphus allemaovii* Glaziou, nomen; Brasilien. — *Z. baenchia* Buch.-Ham. ex Wall.; Birma; unbestimmbar. — *Z. baguirmiae* A. Chevalier, nomen; Sudan. — *Z. bhunder* Royle, nomen = *Z. horrida* Roth? — *Z. commutata* Roem. et Schult. = *Celtis aculeata* Sw. — *Z. domingensis* Duhamel = *Colubrina reclinata* Brongn. — *Z. emarginata* Swartz = *Krugiodendron ferreum* Urban. — *Z. esquirolii* Léveillé = *Hovenia dulcis* Thunb. — *Z. flavescens* Wall. = *Berchemia flavescens* Wall. — *Z. floribunda* Wall. = *Berchemia floribunda* Brongn. — *Z. globularis* Wall., Assam; zweifelhafte Art. — *Z. hamosa* Wall. = *Sageretia hamosa* Brongn. — *Z. harmandii* Pierre sphalma = *Z. rugosa* var. *harmandii* Pierre. — *Z. havanensis* H. B. K. = *Sarcomphalus havanensis* Gris. —

Z. baysudrica Hole = *Z. jujuba* var. *baysudrica* Edgeworth. — *Z. iroensis* A. Chevalier, nomen; Sudan. — *Z. ignanea* Lam. = *Celtis aculeata* Sw. — *Z. lineata* Willd. = *Berchemia lineata* (L.) DC. — *Z. litorca* Teysm. ex Hassk. = *Ximenia americana* (Olacaceae). — *Z. lucida* Moench = *Rhamnus prinoides* L'Hérit. — *Z. lycioides* A. Gray = *Condaliopsis lycioides* (A. Gray) Suessenguth; Mexiko. — *Z. melanogona* Boj. = *Z. jujuba*? — *Z. melastomoides* A. Cunn. ex Steud., nomen = *Celtis* sp. — *Z. mirtoides* Ortega = *Condalia microphylla* Cav. — *Z. mirzaporiensis* Royle, nomen = ? (Himalaya). — *Z. myrtoides* auct., siehe *mirtoides*. — *Z. obtusifolia* A. Gray = *Condaliopsis obtusifolia* (A. Gray) Suessenguth; Texas. — *Z. oppositifolia* Wall. = *Sageretia oppositifolia* Brongn. — *Z. parryi* Torrey = *Condaliopsis parryi* (Torrey) Suessenguth. — *Z. peruviana* Lam. = *Maytenus octogona* DC. — *Z. poiretiana* D. Dietr. = *Berchemia racemosa* Sieb. et Zucc. — *Z. pomaderroides* Fenzl = *Alphitonia excelsa* Reissek. — *Z. racemosa* Wall. = *Bridelia stipularis* Blume (Euphorbiaceae). — *Z. reticulata* DC. = *Sarcomphalus reticulatus* (DC.) Urban. — *Z. rignonii* Delponte = *Sarcomphalus domingensis* (Spreng.) Krug et Urban. — *Z. rufa* Mart. = *Rhamnus rufa* Vell.? — *Z. schneideri* Léveillé, nomen. — *Z. tripartita* Roem. et Schult. = *Rhus albida* Schousb. — *Z. umbellata* Poir. = *Karwinskia humboldtiana* (H. B. K.) Zucc. — *Z. volubilis* Willd. = *Berchemia scandens* (L.) K. Koch.

Nutzen: Die Samen von *Z. xylopyrus* Willd. und die Früchte vieler Arten, so besonders der als Kulturpflanze in vielen wärmeren Ländern verbreiteten *Z. jujuba* Mill. und *Z. mauritiana* Lam. sind essbar. Die Früchte von *Z. mauritiana* werden oft als „chinesische Datteln“ bezeichnet. Am meisten gelangen die Früchte von *Z. jujuba* unter dem Namen „Brustbeeren“, „spanische“ oder französische Jujuben“ in den Handel (in Venedig z. B. allenthalben im Kleinhandel), als Mittel gegen katarrhalische Beschwerden verwendet. Rinde und Blätter von *Z. jujuba* u. a. enthalten Gerbstoff und werden als Gerbmittel sowie verschiedentlich zu Heilzwecken gebraucht; ihre Blätter sind im nordwestlichen Himalaya auch ein geschätztes Futter für Seidenraupen. Die Früchte von *Z. joazeiro* Mart. spielen als Viehfutter zuzeiten besonderer Dürre eine große Rolle in Brasilien. An *Z. jujuba* wird durch *Coccus lacca* häufig reichliche, für die Schellackbereitung wertvolle Gummiausscheidung hervorgerufen. Über die Verwendung des Holzes von *Zizyphus*-Arten als Nutzholz siehe den allgemeinen Teil über den Nutzen der Rhamnaceen, S. 47.

Als eine der mediterranen *Zizyphus*-Arten (meist *Z. lotus* (L.) Willd.) deutet man die im Altertum gepriesene „Vergessen bringende“ Lotospflanze. Aus *Z. spinosa* Christi (L.) Willd. soll die Dornenkrone Christi geflochten worden sein; Christdorn; S. Killermann (Die Blumen des Heiligen Landes (1916) 47) und O. Warburg (Pflanzenwelt II (1921) 369) bezweifeln, daß die Dornenkrone von der *Zizyphus*-Art stamme, da diese Art nicht um Jerusalem wachse; eher kommt nach ihnen *Paliurus* in Betracht, wogegen aber die oben bei *Paliurus* angeführten Angaben sprechen. Nach Posts Vermutung bestand die Dornenkrone aus dem Dornstrauch *Poterium spinosum* L. (Rosaceae) aus dem noch jetzt Dornkronen als Pilgerandenken gefertigt werden; vgl. Killermann, l. c. 52; Fr. Graf von Schwerin, Kreuzesholz und Dornenkrone, in Mitt. Deutsch. Dendrol. Gesellsch. 45 (1933) 155; *Gleditschia triacanthos* (aus Nordamerika) wird auch als Christusdorn bezeichnet, kommt aber natürlich für Palästina nicht in Betracht.

Fossile Arten: Der aus der Braunkohle der Wetterau unter *Z. pistacina* Ung. beschriebene Steinkern gehört vielleicht zur Gattung *Zizyphus*. Unter den Blattresten, die von den Phytopaläontologen zu *Zizyphus* gestellt wurden, sind die häufigsten: *Z. ungeri* Heer, von Südfrankreich bis Böhmen im unteren Oligozän bis in das Miozän; *Z. paradisiaca* Heer, Aix, Sotzka, Radoboj, Brognon, Monod; *Z. tiliaefolia* Heer, Hohe Rhonen, Avenches, Schrotzburg, Spechbach, Tallya, Erlau; *Z. protolotus* Unger, Parschlug, Radoboj, Oeningen; *Z. gaudinii* Heer (Kraxteppen, Rixhöft); auch aus Nordamerika ist eine Anzahl solcher Blätter beschrieben, vgl. E. W. Berry, *Zizyphus lomariensis*, sp. nov. fossil., in Bull. Torr. Bot. Club 1912, 39, S. 398 (Mesozoikum von Alabama). — Zwei Blütenreste wurden *Z. tiliaefolia* Heer und *Z. paradisiaca* Heer zugeteilt. Die erstere Blüte ist vierzählig und kann daher nicht

zu *Zizyphus* gehören, auch die zweite ist zweifelhaft. Man findet eine Darstellung der von den Phytopaläontologen zu den Rhamnaceen gestellten fossilen Reste in dem Werk von W. Ph. Schimper und A. Schenk, Paläophytologie (in Zittels Handb. d. Paläontologie), München und Leipzig 1890, S. 584—589). — Über *Z. pistacina* Sternb. vgl. Menzel in Jahrb. Preuß. Geol. Landesanstalt XXXIV. 1. (1913) 44.

Zizyphites O. K. 1903 ex Tom von Post, Lexicon (1904) 600: „*Zizyphi* sp. foss. dubiae fol. triplinerviis“.

27. **Sarcophalus** P. Browne, Hist. Jamaica (1756) 179; Griseb. Fl. Brit. West. Ind. Isl. (1859) 100. — Fünf Sep., Pet. und Stam. Antheren mit etwas nach außen liegenden, oben verschmelzenden Längsspalten, außenseitig aufspringend (dies zugleich das entscheidende Gattungsmerkmal). Plazentation wie bei den *Rhamnus*-Arten mit dreifächerigen Früchten (Fig. 9/2); drei Plazenten; Samenanlagen zentralwinkelständig. Steinfrucht annähernd kugelig, kurz eiförmig oder verkehrt eiförmig, zwei- bis dreifächerig oder durch Abort einfächerig; Exokarp fleischig; Endokarp sehr stark verholzt, an der Spitze bei manchen Arten mit zwei, einander gegenüberliegenden oder in den drei Furchen verteilten, also über den Scheidewänden liegenden Löchern; bei anderen Arten fehlen diese Löcher, so bei *S. domingensis* Krug et Urban und *S. obovatus* Krug et Urban. Samen zusammengedrückt; Samenschale glatt, glänzend, braun; Endosperm spärlich oder ziemlich spärlich; Keimblätter kreisförmig oder verkehrt eiförmig oder schief rechteckig, stets vorn gestutzt, flach oder etwas konkav, etwa viermal länger als die kurze Keimwurzel. — Stark verzweigte Bäume mit abwechselnden, lederartigen, kahlen, breiten, an der Spitze oft ausgerandeten Blättern und kurzen Dornen in den Blattachseln. Nervatur: am häufigsten dreifingerig angeordnete Basalnerven (ähnlich wie bei *Zizyphus*), darüber oft einige Paare weiterer fiederig angeordnet. Blüten in gestielten, in den oberen Blattachseln stehenden Trugdolden oder in armblütigen Rispen. Über die Morphologie der Dornen und Blütenstände siehe im allgemeinen Teil, S. 17.

Literatur: I. Urban, in Symb. Antill. IX (1924) 229; in Fedde, Repert. XIX (1924) 299; in Arkiv för Bot. XX A Nr. 5 (1926) 18, Nr. 15 (1926) 72.

Der Name der Gattung ist abgeleitet von σάρξ (Fleisch) und ὀμφαλος (Nabel). Das Ovar ist von einem fleischigen Diskus umgeben.

Leitart: *S. laurinus* Griseb.; vgl. Fawcett and Rendle, Fl. Jamaica V (1926) 66, Fig. 31.

15 Arten, ausschließlich in Westindien (Cuba, Jamaica, Portorico, Haiti, Bahama, St. Croix usw.).

A. Blattrand irgendwie gezähnt oder gekerbt. — **I.** Kleinblättrige Arten. — a) Blätter 4—9 mm lang, eiförmig, nur beiderseits der Blattspitze mit je einem Zahn; Strauch: *S. bidens* Urban; Cuba. — b) Blätter 10—20 mm lang, beiderseits engnetzig genervt, an der Spitze gerundet oder gestutzt, manchmal mit einem Spitzchen versehen, am Rand meist mit kleinen Zähnen: *S. microdictyus* Urban, Strauch; Haiti. — c) Blätter 11—15 mm lang, dornig-spitz, beiderseits wenig oder kaum geadert, nicht netzig genervt: *S. acutifolius* Griseb.; Cuba. — d) Blätter undeutlich kleingekerbt (zwischen den Kerben winzige drüsige Zähnnchen), eiförmig, fast flach, unterwärts nicht netzig, 17—25 mm lang; Baum: *S. havanensis* (H. B. K.) Griseb. — **II.** Arten mit bedeutend größeren Blättern. — a) Blattrand deutlich gekerbt, Blätter 5—7 cm lang, Nervatur nicht netzig hervortretend: *S. crenatus* Urban. 6—13 m hoher Baum; Haiti. — b) Blattrand entfernt gesägt oder ganzrandig, netzig genervt, die älteren Zweige mehr oder weniger rotsfarbig-feinfilzig: *S. reticulatus* (Vahl) Urban (*Paliurus reticulatus* Vahl; *Zizyphus reticulata* DC.), Strauch; Portorico.

B. Blätter ganzrandig. (Vgl. auch *S. microdictyus* Urban, unter A I b und *S. reticulatus* Urban, unter A II b, Arten, bei deren Blättern manchmal die Zähne fehlen). — **I.** Kleinblättrige Arten: a) Blätter unterseits deutlich klein-netzig genervt, verkehrt-eiförmig oder obovat-länglich, 6,5—9 mm lang: *S. divaricatus* Griseb.; Cuba. — b) Blätter nicht mit netzig erhabenen Nerven, 7—12 mm lang, an der Basis rund oder gestutzt, Dornen bis 12 mm lang: *S. parvifolius* Urban et Ekm. Kleiner Baum;

Haiti. — c) Dornen bis 2 cm lang, Blätter 5—10 mm lang, verkehrt-eiförmig, an der Basis allmählich verschmälert: *S. obovatus* Urban; Cuba (wahrscheinlich Strauch). — II. Arten mit größeren Blättern. — a) Blätter deutlich fiedernervig, ohne daß das unterste Nervenpaar besonders hervortritt, 3—9 cm lang: *S. laurinus* Griseb. (*Rhamnus sarcomphalus* L. 1759; *Ceanothus? sarcomphalus* DC.; *Sarcomphalus sarcomphalus* Britton; Rafinesque hält in Sylva Telluriana 1838 *Rhamnus sarcomphalus* L. und *Sarcomphalus retusus* Raf. für synonym, da aber Rafinesque in seiner Beschreibung des Genus *Sarcomphalus* von tetrameren, apetalen Blüten spricht, so ist sein *S. retusus* wahrscheinlich ein *Rhamnus*, jedoch kein *Sarcomphalus*). Jamaica; [dort auch var. *lawcettii* Krug et Urban]. Name dort: Bastard lignum vitae. Ein 4—15 m hoher Baum, Holz von dunkler Farbe, hart, eines der besten Nutzhölzer der Insel. — b) Blätter mit dreifingerig von der Basis ausgehenden, stärkeren Nerven (ähnlich wie bei *Zizyphus*). Hierher: *S. domingensis* Krug et Urban, Haiti und S. Domingo; mit 3—5 cm langen eiförmigen, am Grunde meist herzförmigen Blättern. — *S. punctatus* Urban et Ekm. Blätter 2,5—3,5 cm lang, beiderseits gerundet, Nerven oberseits kaum hervortretend, außer den drei starken Basalnerven noch zwei stärkere beiderseits darüber. Blätter oberseits sehr dicht körnig punktiert; kleiner Baum; Haiti. — Von dieser Art unterscheidet sich *S. taylori* Britton durch am Grunde spitze Blätter, die oberseits eng netznervig und nicht punktiert sind; Bahama-Inseln. — *S. bullatus* Urban hat bis 2 cm lange (also außergewöhnlich lange) Dornen, die Blätter sind obovat, nach unten zusammengebogen (Oberseite also konvex), unterseits netzig, 1,5—2,5 cm lang, Strauch; Cuba. — In die Nähe gehört vielleicht *S. cubensis* Britton, ein bis 10 m hoher Baum Cubas mit 1,5—3,5 cm langen Blättern, die fiederig genervt sind: das unterste Seitennervenpaar ist das stärkste. Die Blütenverhältnisse dieser Art sind nicht genau untersucht. Urban hält es für möglich, daß diese Art zu *Doerpfeldia cubensis* Urban gehört.

Über *S. havanensis* (H. B. K.) Griseb., deren winzige Blättzähnen und -kerben schwer zu erkennen sind, siehe oben unter A I d.

28. **Condalia** Cav. in Anal. cienc. nat. Madrid I (1799) 39, Taf. 4; Icon. VI (1801), t. 525 (die Untergattung *Condaliopsis* Weberbauer als eigene Gattung herausgenommen). — *Condalia* subgen. *Eucondalia* Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, (1895) 404. — Meist fünf, seltener vier bis sieben Sep. und Stam. Pet. fehlend. Diskus den Achsenbecher ganz oder nur im oberen Teil auskleidend. Ovar frei, unvollkommen zweifächerig, mit einer von der Wand des Ovars ins Innere vorspringenden Plazentarlammelle, welche an ihrer inneren Basis zwei Samenanlagen trägt (Fig. 9/9); Griffel ungeteilt oder zwei- bis dreilappig. Steinfrucht am Grunde vom Achsenbecher umgeben und mit dem größten Teile desselben verwachsen, am Scheitel den Griffelrest tragend; Steinkern hart, durch die auswachsende und verholzende Plazenta mehr oder weniger vollständig zweifächerig. — Sträucher, deren Zweige teilweise oder fast alle dornig enden, mit abwechselnden, ganzrandigen, meist fiedernervigen Blättern. Nebenblätter niemals in Dornen umgewandelt. Blüten gestielt, einzeln oder zu mehreren in den Blattachsen oder in gestielten, achselständigen Scheindolden.

Literatur: siehe bei *Condaliopsis*.

Die Gattung ist benannt nach Antonio Condal, Arzt aus Barcelona, Teilnehmer einer wissenschaftlichen Forschungsreise nach Amerika 1754, als Assistent von Peter Loeffling. Nach Colmeiro, Bot. Penins. Hisp.-Lusit. (1858) 162.

Leitart: *C. microphylla* Cav. l. c.

Etwa 12 Arten; südlichste Teile der Vereinigten Staaten bis Chile und Argentinien.

A. Blätter 5—10 (15) mm breit. — 1. Blüten fast sitzend: *C. obovata* Hook. (Ic. pl. (1840), t. 287); Mexiko, Nuevo Leon und Tamaulipas; Westtexas (vgl. Sargent, Silva N. Amer. II (1892) 23, t. 57; Man. Trees N. Amer. (1905) 658). Strauch oder kleiner Baum, bis 10 m hoch, Stamm bis 20 cm Durchmesser. Rinde dünn, braun. Blätter breit-spatelförmig, 1—2,5 cm lang, am Scheitel gerundet, gestielt, ganzrandig, kahl. Blüten einzeln oder gebüschelt. Frucht dunkelblau oder fast schwarz. Holz hart und dicht, rot. Volksnamen: „Brasil“ (Tamaulipas, Texas); „Capulin“ (Nuevo Leon); „capul negro“ (Texas). Die Früchte sollen gutes Gelee geben.

Die frische Frucht gilt nach Endlich als Mittel gegen Tetanus. Der Genuß größerer Mengen verursacht bei Mensch und Haustieren Zuckungen in den Gelenken. — Ob *C. obovata angustifolia* Loesener hierher oder zu einer anderen Art gehört, ist nach Standley zweifelhaft. — *C. brandegeei* I. M. Johnston gilt als verwandt mit *C. obovata* (siehe oben), hat aber größere, längliche, langgestielte Früchte, weniger starke Blätter; Niederkalifornien. — 2. Blüten deutlich gestielt: *C. buxifolia* Reissek; Brasilien (Rio de Janeiro usw.), Nordargentinien. Dieser Art nahestehend: *C. weberbaueri* Perkins; von *C. buxifolia* zu unterscheiden durch die am Scheitel spitzlichen, mukronaten Blätter, die unterseits ebenso wie der Kelch grau behaart sind; die Blattbreite beträgt 3,5—9 mm, so daß die Art eventuell auch unter *Condalia* B (siehe unten) gesucht werden kann. *Condalia montana* Castellanos (in Lilloa IV (1939) 191—195; Abbildung auf S. 193) sehr nahe *Condalia buxifolia* Reissek; nach der Beschreibung sind kaum deutliche Unterschiede zu erkennen, es heißt zwar „folia pilosa“, während die von *C. buxifolia* nur auf den Nerven etwas behaart sind; ferner wird die Blattoberseite als *atroviridis* angegeben, was man von *C. buxifolia* nicht sagen kann; Nordargentinien. — Hierher auch: *C. henriquezii* Boldingh; Curaçao und Bonaire; sehr dorniger, ganz kahler Strauch mit braunen (nicht grauen) Zweigen, die Blätter umgekehrt eiförmig-keilförmig, 2 cm lang, 4—10 mm breit, am Grunde verschmälert, Blüten gebüschelt.

B. Blätter weniger als 5 mm breit (vgl. unmittelbar vorher auch *C. weberbaueri*) und später *C. viridis*. — 1. Seitennerven der Blätter unterwärts sehr deutlich, breit und grob: *C. spathulata* A. Gray; Südkalifornien-Westtexas, südl. bis Sonora, Sinaloa, Zacatecas, Tamaulipas und Coahuila. 1—2 m hoher Strauch, Blätter schmal spatelförmig, 5—10 mm lang. Blüten gestielt, einzeln oder gebüschelt. Frucht 4—6 mm lang, kurzgeschnäbelt. — Als nahe verwandt mit *C. spathulata* wird angegeben: *C. globosa* I. M. Johnston; von ersterer Art unterschieden durch schwarze, saftige, kugelige Früchte, längere Blütenstiele (4—7 mm), abfällige Kelchblätter und kahle, gewöhnlich größere (7—14 mm lange) Blätter; Niederkalifornien. Die var. *pubescens* I. M. Johnst. mit dicht kurzhaarigen Blättern. — Ebenfalls mit *C. spathulata* verwandt ist *C. fasciculata* I. M. Johnston; Unterschiede gegenüber *C. spathulata*: Blütenstiele kurz, dunkelgrüne Belaubung, Nerven und Mittelrippe im basalen Teil der Blattoberseite, undeutlich, dichter Wuchs; Mexiko, in südlicheren Gebieten als *C. spathulata*. — 2. Seitennerven der Blätter undeutlich: *C. mexicana* Schlechtendahl; Mexiko (Chihuahua und Coahuila bis San Luis Potosi, Queretaro, Hidalgo und Puebla), Südarizona; 1—2 m hoher Strauch, Blätter 5—12 mm lang, obovat oder oblanzeolat, Blüten fast sitzend. Frucht kurz-geschnäbelt: Volksname „Bindo“ (San Luis Potosi). — Nahe verwandt mit *C. mexicana* ist *C. viridis* I. M. Johnston; Blätter 2—6 mm breit; Unterschiede gegenüber *C. mexicana*: Ovar, Kelch und ältere Blätter kahl; Blattoberfläche grün (nicht rötlich); Mexiko (Coahuila), Texas; also in nördlicheren Gebieten als *C. mexicana*. — Hierher gehören ferner: *C. lineata* A. Gray, mit sehr kleinen Blättern; in Argentinien (auch Patagonien), hier den Namen „Piquillin“ führend; in Bolivien im Chaco und in ost- und innerandinen Xerophytenformationen. — *C. microphylla* Cav., ebenfalls mit sehr kleinen Blättern, diese meist lang zugespitzt, mit fast stehender Spitze; Chile.

Zweifelhafte und auszuschließende Arten: *C. spinosa* Spreng. Syst. IV, Cur. post. 108; Brasilien, Rio Grande, leg. Sellow. — *C. maytenoides* Miers (Chile) siehe unter *Rhamnus maytenoides* bzw. *Rh. diffusus* Clos. — *C. infectoria* Reissek = *Schinus dependens* Ortega. — *Condalia ferrea* Griseb. = *Krugiodendron ferreum* (Vahl) Urban.

29. Condaliopsis (Weberbauer) Suessenguth. — *Condaliopsis* Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵ (1895), 404 als Untergattung von *Condalia*. — Meist fünf Sep., Pet. und Stam. Diskus den Achsenbecher ganz oder nur im oberen Teil auskleidend, Ovar frei, durch zwei gegenüberstehende Plazenten zweifächerig (siehe Fig. 9/3); in jedem Fach eine Samenanlage; Griffel ungeteilt oder zweifach dreilappig. Steinfrucht am Grunde vom Achsenbecher umgeben und mit dem größten Teil desselben verwachsen, am Scheitel den Griffelrest tragend; Steinkern hart, durch die auswachsenden und verholzenden Plazenten mehr oder weniger vollständig zwei-

fächerig. — Sträucher, deren Zweige teilweise oder fast alle dornig enden, mit abwechselnden, ziemlich kleinen, ganzrandigen, meist fiedernervigen Blättern; Nebenblätter niemals in Dornen umgewandelt. Blüten kurz gestielt, einzeln oder zu mehreren, oder in gestielten Scheindolden in den Blattachseln.

Literatur: P. C. Standley, Trees and shrubs of Mexico, in Contrib. Nat. Herbar. XXIII (1920) 713—715. — J. M. Johnston, New phanerogams from Mexico, in Journ. Arnold Arboret. XX (1939) 234—237.

Die Gattung ist benannt nach der Ähnlichkeit mit der Gattung *Condalia* ὄψις = Aussehen; vom Aussehen einer *Condalia*).

Leitart: *C. lycioides* (A. Gray) Suessenguth (*Zizyphus lycioides* A. Gray in Boston Journ. Nat. Hist. VI (1850), 168; *Condalia lycioides* (A. Gray) Weberbauer).

Fünf bis sechs Arten in Südkalifornien, Mexiko, Westtexas.

A. Blütenstand eine sitzende Scheindolde oder die Blüten einzeln; Frucht kurz-geschnäbelt. — 1. Blütenstiele kahl, Blätter unterseits heller: *C. parryi* (Torr.) Suessenguth; Süd- und Niederkalifornien; dicht verzweigter, dorniger, bis 4,5 m hoher Strauch, Blätter obovat oder elliptisch, 8—15 mm lang, ganzrandig, Frucht gelblichrot. — 2. Blütenstiele behaart, Blätter unterwärts grün: *C. lloydii* (Standley) Suessenguth; Mexiko, Zacatecas; Blätter gebüscht, beiderseits behaart; Volksname „Garrapata“. — 3. Blätter unterseits heller; Blüten in zwei- bis dreiblütigen Scheindolden; sie entstehen in kugeligen, von stark behaarten Brakteen umgebenen Knospen; diese zu mehreren in den Blattachseln (nur bei dieser Art, sonst bei keiner *Condaliopsis* oder *Condalia*): *C. velutina* (I. M. Johnston) Suessenguth; Mexiko, Guanajuato.

B. Blütenstand eine kurz gestielte Scheindolde; Frucht nicht geschnäbelt. — 1. Blätter unterwärts grün, am Grund ± dreinervig: *C. obtusifolia* (Hook.) Suessenguth; Tamaulipas, Westtexas; Blätter 6—20 mm lang, eiförmig oder elliptisch, dünn, kahl, ganzrandig oder gesägt. Blütenstand ein wenig zottig behaart; Volksnamen in Tamaulipas: „Abrojo“ „chaparrio prieto“. — Der vorhergehenden Art steht vielleicht nahe: *C. (?) seleri* (Loes.) Suesseng. (*Condalia seleri* Loes. in Fedde, Repert. IX (1911) 355); Mexiko, Oaxaca; Blüten groß, etwa 5 mm im Durchmesser; da keine Früchte vorliegen, ist die Gattungszugehörigkeit noch zweifelhaft. Standley ist der Ansicht (Contrib. National Herb. XXIII (1920), 713), daß *Condalia seleri* Loesener vielleicht eine kleinblättrige Form von *Zizyphus mexicana* Rose sei. — 2. Blätter unterwärts heller, fiedernervig: *C. lycioides* (A. Gray) Suessenguth; Niederkalifornien bis Chihuahua, Nuevo Leon, San Luis Potosi und Zacatecas; Westtexas bis Südkalifornien; dicht dornig verzweigter Strauch, bis 2,5 m hoch, die Ästchen weißlich, Blätter länglich oder eiförmig, 5—25 mm lang, am Scheitel gerundet oder gestutzt, ganzrandig oder gesägt, dünn, behaart oder kahl; Frucht schwarz (wie bei voriger); Volksnamen: „Clepe“ (Tamaulipas), „crucillo“ (ebenda und Coahuila), „garrapata“ (Zacatecas), „barchatas“ (Sonora), „garambullo“ (Durango, Patoni). Die typische Form ist kahl. *C. lycioides canescens* (A. Gray) Trelease ist eine Form mit behaarten Blättern. — *C. lycioides microphylla* Loesener ist eine Form mit schmälere Blättern. — Die Frucht ist essbar, die Wurzelrinde wird als Seifenersatz gebraucht. (Nach Standley).

30. **Microrhamnus** A. Gray, Plantae Wright. I (1852), 33; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 405. — Fünf Sep., Pet. und Stam. Blüten sehr klein, gelb, gestielt. Pet. genagelt. Achsenbecher ausgebreitet, fast flach. Diskus fleischig, dem Achsenbecher angewachsen, am Rand etwas gewellt. Ovar oberständig frei, mit einer, schräg an die Ovarwand ansetzenden, oben zweispaltigen Plazenta und einer Samenanlage (Fig. 9/6); Griffel ungeteilt. Steinfrucht einsamig und einfächerig, 5—7 mm lang. Exokarp trocken. — Stark verzweigter Strauch mit dornig endenden, kahlen Zweigen; Blätter sehr klein, ericoid, die Ränder scharf nach unten eingerollt, auf der Unterseite mit zwei behaarten Längsfurchen, im übrigen kahl, gebüscht, wechselständig. Nebenblätter abfällig. Blüten einzeln in den Blattachseln sehr kurzer Triebe.

Der Name *Microrhamnus* leitet sich ab von μικρός (klein) und *Rhamnus*.

Eine Art, *M. ericoides* A. Gray in Mexiko, Neumexiko und Texas.

Auszuschließende Arten: *Microthamnus franguloides* Maxim. in Mém. Acad. Pétersb. 7. Sér. X, Nr. 11 (1866) 4 = *Rhamnella japonica* Miq. — *M. bodinieri* Léveillé zum Teil = *Nyssa sinensis* Oliv. — *M. cavaleriei* Léveillé = *Rhamnella martini* (Léveillé) Schneider. — *M. franchetiana* Léveillé p. p. = *Tripterygium hypoglauum* (Léveillé) Hutchinson (Celastraceae). — *M. franchetiana* Léveillé p. p. = *Berchemia giraldiana* Schneider. — *M. mairei* Léveillé = *Berchemia giraldiana* Schneider et *B. pycnantha* Schneider. — *M. taquetii* Léveillé = *Evonymus alata* (Thunb.) Reg. (Celastraceae).

31. **Lamellisepalum** Engl. in Ann. Istit. bot. Roma VII (1897) 19; E. P. 1. Aufl. Nachtr. (1897) 229. — Blütenachse schlüsselförmig. Sep. am Grunde vereint, eiförmig, dick, an der Innenseite von der Mitte bis zur Spitze mit einer weit vorspringenden Lamelle versehen. Pet. kürzer als die Sepalen, verkehrt herzförmig. Stamina kürzer als die Petalen, mit pfriemenförmigen Staubfäden; Antheren eiförmig, mit länglichen, nach außen sich öffnenden Theken. Diskus ringförmig, vom Ovar abstehend. Ovar frei, fast kugelig, zweifächerig, in jedem Fach mit einem Samen. Griffel kurz und dick, mit zweilappiger Narbe. Frucht noch nicht bekannt. — Strauch mit gegenständigen oder fast gegenständigen Zweigen und Blättern; Seitenzweige nach Abwerfen der Blätter verdornend. Blätter kurz gestielt, mit linealpfriemenförmigen, abfallenden Nebenblättern, eiförmig, am Rande gekerbt, lederartig, völlig kahl, jederseits mit 2—4 Seitennerven. Blüten klein, gegenständig oder fast gegenständig, in unterbrochenen achselständigen Ähren, oder in Ähren, welche eine endständige Rispe bilden.

Der Name der Gattung leitet sich ab von der Eigenschaft der Sepala, die auf ihrer Innenseite eine auffallend vorspringende Lamelle tragen.

Eine Art, *L. hildebrandtii* Engl., in Habab in Abyssinien und in Harrar. — Die Gattung steht *Berchemia* sehr nahe.

32. **Reynosia** Griseb. Catal. pl. cubens. (1866) 33, 283; em. Urban, Symbol. antill. IX (1924) 225, 228; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III³, 405. — Blüten fünfzählig, nur bei einer Art meist vierzählig. Pet. fehlend oder vorhanden. Ovar frei im Achsenbecher; Griffel kurz zweilappig; zwei von der inneren Wandung des einfächerigen Ovars ausgehende Plazenten, die einander um 180° gegenüberstehen, in den Fruchtknoten hinein vorspringen und oft bis zur entgegengesetzten Seite reichen (Fig. 9/5); dabei vereinigen sie sich nicht, sondern wachsen aneinander vorbei; jede trägt an ihrem Ende eine Samenanlage; das Ovar wird dadurch scheinbar zweifächerig. In der freien Frucht sind die beiden Plazentalamellen zu einer einzigen verwachsen, welche aber ihren Ursprung aus zwei Lamellen oft noch deutlich erkennen läßt. Samen mit reichlichem, ruminattem Endosperm und verhältnismäßig kleinem Embryo; Keimblätter flach; Keimwurzel mehr oder weniger verlängert. — Dornenlose Sträucher oder auch Bäume mit meist gegenständigen, ganzrandigen, lederartigen, immergrünen, fiedernervigen Blättern, Blüten in achselständigen Trugdolden.

Literatur: I. Urban, Plantae Haitienses, in Arkiv för Bot. Stockholm XX A Nr. 5 (1926) 18.; Nr. 15 (1926) 69.

Die Gattung ist benannt nach Alvaro Reynosa (1830—1888), geb. in Duran (Cuba), Professor in Havanna, Verf. eines Werkes über die Kultur des Zuckerrohrs (Ensayo sobre el cultivo de la Caña de azúcar, Paris 1878); nach Urban, Symbol. I (1898) 138; außerdem Verf. zahlreicher Aufsätze über Chemie und Landwirtschaft.

Leitart: *Reynosia latifolia* Griseb., l. c. S. 33.

16 Arten, vorwiegend auf Cuba, Sto. Domingo, Haiti, Portorico, St. Thomas, St. Jan, Bahama; eine Art auch in Südfloida.

A. Untergattung *Eureynosia* Suessenguth (= *Reynosia* sensu Grisebachii et priorum auctorum). — Pet. fehlen. — I. Blätter an der Spitze ohne zurückgebogenen Dorn. — a) Blätter vorn nicht ausgerandet, 17—22 mm lang, 11—15 mm breit: *R. latifolia* Griseb. Blätter eiförmig oder fast kreisförmig, beiderseits gerundet, am Grund nicht verschmälert, Mittelnerv oberseits vorn nicht eingedrückt, Seitennerven deutlich, Nervenetz beiderseits deutlich, oberseits vortretend, Steinfrucht eiförmig. Hoher Strauch; Cuba. — b) Blätter vorn deutlich ausgerandet oder mit einem Ein-

schnitt versehen. — 1. Blätter bis 3 cm lang, eiförmig oder schmal eiförmig bis länglich, vorn deutlich exzis, Blattgrund stumpf, Blütenstiele 3—6 mm lang: *R. septentrionalis* Urban; Strauch oder Baum bis 8 m Höhe, Bahamainseln, Florida. Auf den Bahamainseln bildet diese Art mit *Eriihalis fruticosa* usw. eine litorale Sandgestrüpp-assoziatio. — 2. Blätter vorn ausgerandet, kleiner, 6,6—8,8 mm lang, 4,5 mm breit, eiförmig länglich; Früchte klein, etwa 5—6 mm lang; sehr ästiger Strauch: *R. retusa* Griseb.; Cuba. II. Blätter an der Spitze mit einem zurückgebogenen, kleinen Dorn, 9—13 mm lang, 6,5 mm breit, verkehrt-eiförmig oder verkehrt-dreieckig; niederer Strauch: *R. mucronata* Griseb.; Cuba. — Zwischen den beiden letztgenannten Arten (*R. retusa* und *R. mucronata*) steht *R. intermedia* Urban; Cuba. Blätter sehr klein (4—7 mm lang, 1,5—2,5 mm breit); die Blattspitze trägt nur einen schwachen Dorn, Blätter elliptisch oder länglich (Unterschiede von *R. mucronata*); *R. retusa* hat breitere Blätter und keinen Dorn. — Möglicherweise gehört zu dieser Untergattung: *R. camaguayensis* Britton, I. 1924 (= *R. ekmanii* Urban, 15. III. 1924); Blätter 8—16 mm lang, im Gegensatz zu den vorgenannten Arten am Grunde verschmälert, der Mittelnerv oberseits auf der ganzen Länge eingesenkt, die Seitennerven kaum oder nur oberseits etwas bemerkbar, Blatt auch unterseits kaum netzig. Blüten einzeln. Steinfrucht obovat-birnförmig. Kleiner Baum; Cuba.

R. microphylla Ekman ex Urban, vgl. oben A I a. Blätter vorn nicht ausgerandet, in der Mitte am breitesten, sehr klein, 1,5—4,5 mm lang, 1,5—2,5 mm breit, Früchte 10—12 mm lang. Niedriger Strauch; Cuba. — Da für beide Arten in den genauen Beschreibungen keine Petalen angegeben sind, nehme ich an, daß sie zur Untergattung *Eureynosa* gehören.

B. Untergattung *Neoreynosa* Suessenguth. — Petalen vorhanden (von Urban wegen des Ovarbaues zu *Reynosa* gezogene Arten). — I. Blüten meist vierteilig, sehr klein (Kelchtrubus 1,5 mm lang); Blätter 5—8 cm lang, 2,5—5 cm breit. Bis 10 m hoher Baum: *R. krugii* Urb.; Portorico. — II. Blüten fast immer fünfteilig. — a) Großblättrige Arten ohne gebogenen, kleinen Dorn an der Blattspitze. — 1. Blütenstiele 0—1 mm lang. Blätter 3—8 cm lang, 2—5 cm breit. Pet. gelblichbraun. Prächtiger Baum, bis 1 m Stammdurchmesser: *R. regia* Urban et Ekman; Haiti. — 2. Blütenstiele 3—7 mm lang. Blütenstand doldig. Blätter 5—8 cm lang, 3—6 cm breit, 3—6 mm lang gestielt; Mittelnerv oberwärts furchig eingesenkt. Frucht kugelig-elliptisch, Radikula zweimal kürzer als die Keimblätter: *R. guama* Urban; St. Thomas und St. Jan. — b) Blätter kleiner, an der Spitze in einen zurückgebogenen, kleinen Dorn auslaufend (siehe auch c). — 1. Blätter von vorn bis zur Basis verschmälert, 1,5—2,5 cm lang, vorn 6—10 mm breit. Baum, Stammdurchmesser bis 30 cm; *R. cuneifolia* Urban et Ekman; Haiti. — 2. Blätter nicht zur Basis hin verschmälert, ähnlich denen von *R. latifolia* (siehe Untergattung A I a), Mittelnerv oberseits ± eingesenkt, Blattoberseite sehr dicht erhaben-genetzt (bei *R. latifolia* nicht); *R. uncinata* Urban, Strauch oder bis 8 m hoher Baum in Portorico. Fig. 34 rechts. — In der Mitte zwischen den beiden letztgenannten Arten (*R. cuneifolia* und *R. uncinata*) steht *R. affinis* Urban et Ekman, Strauch auf Haiti. — c) Blätter kleiner, ohne gebogenen Dorn an der Blattspitze. — 1. Blätter am Rande zurückgerollt, eiförmig-länglich, vorn gerundet oder etwas gestutzt, 3—6 cm lang, Nerven oberseits eingesenkt, Blattstiel etwa 4 mm lang; Strauch oder kleiner Baum: *R. revoluta* (Wright) Urban (*Rhamnidium revolutum* Wright); Cuba. — 2. Blätter nicht zurückgerollt. — a) Blattstiel etwa 8 mm lang, Nerven oberseits nicht eingesenkt: *R. wrightii* Urban (*Rhamnidium retusum* Griseb.); verwandt mit voriger Art; Cuba. — β) Mittelnerv oberseits nicht eingesenkt, Blätter 2,5—4 cm lang, 2—3,5 cm breit, eiförmig bis kreisförmig, Blattstiel 2,5—3 mm lang, Blütenstände sitzend, ± geknäult: *R. domingensis* Urban; Sto. Domingo.

Auszuschließende Art: *R. orbiculata* (Britton et Wilson) Urban (*Rhamnidium? orbiculatum* Britton et Wilson) = *Karwinskia orbiculata* (Britton et Wilson) Urban.

Nutzen: *Reynosa*-Arten Westindiens liefern „Red-ironwood“, „Darlingplum“, „Rotes Eisenholz“ (nach H. Semler, Tropische und nord-amerikanische Waldwirtschaft und Holzkunde, Berlin 1888). Die mehrfach angegebene

R. latifolia Griseb. kommt hierfür kaum in Betracht, sondern *R. guama*, *R. regia* und vielleicht *R. septentrionalis*.

33. **Karwinskia** Zuccarini in Abh. Akad. München II (1831—1836) 349, t. 16; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 405. — *Decorima* Raf. Sylva Tellur. (1838) 31 p. p. — *Karwinskya* O. Kuntze in Tom von Post, Lexicon (1904) 306. — Fünf Sep., Pet. und Stam. Pet. oben ausgerandet, kürzer als die Stam. Ovar frei, zweifächerig, mit zwei oft unvollständig verwachsenen Plazenten (siehe Fig. 9/8), mit zwei Samenanlagen in jedem Fach; Griffel ungeteilt oder kurz zweispaltig. Exokarp drüsig, Endokarp hart, zweifächerig, jedes Fach durch die ausgewachsenen Plazenten unvollständig zweiteilig. 1 bis 3 Samen mit weißlicher, dunkel gefleckter Schale. — Sträucher oder kleine Bäume. Blätter gegenständig oder fast gegenständig, ganzrandig, fiedernervig, mit zahlreichen hervortretenden Seitennerven, meist mit drüsigen Punkten. Blüten in gestielten, achselständigen Trugdolden oder in achselständigen Scheindolden oder einzeln.

Literatur: J. G. Zuccarini in Allgemeine Bot. Zeitschr. II, Beibl. 5 (1832). — Schlechtendal in Linnaea XV (1841) 460—463. — I. Urban, Symbolae antill. IX (1924) 227, in Arkiv för Bot. XX A Nr. 15 (1926) 69. — P. Standley in Contrib. U. S. Nat. Herbar. XXIII (1920) 716.

Die Gattung erhielt ihren Namen nach Wilhelm Friedrich Freiherrn von Karwinsky (Karwinski) von Karwin (geb. 19. Febr. 1780), in Keszthely am Plattensee, einem Ungarn, der 1826 im Auftrag des deutsch-amerikanischen Bergwerksvereins Elberfeld nach Mexiko ging, um dort naturwissenschaftliche Gegenstände zu sammeln. Er blieb fünf Jahre (1827—32) als Minen-Ingenieur in Mexiko (meist in Oaxaca, aber auch in Hidalgo und im Gebiet der Stadt Mexiko). Seine zweite Reise nach Mexiko unternahm er 1840—43 für die russische Regierung. Er brachte viele Pflanzen lebend nach Europa, vor allem Kakteen und Agaven. Starb in München 2. März 1855, vgl. I. Urban in Mart. Fl. Brasil. I, 1 (1906) 35.

Leitart.: *K. humboldtiana* (Roem. et Schult.) Zucc. l. c. (*Rhamnus humboldtiana* Roem. et Schult.).

Etwa 14 Arten. Diese zum Teil in Mexiko und den angrenzenden Gebieten der Vereinigten Staaten, zum Teil in Cuba und Haiti.

Übersicht der mexikanischen (amerikanisch-festländischen) Arten:

A. Blätter fast sitzend, an der Basis herzförmig; Scheindolden gestielt: *K. umbellata* (Cav.) Schlechtendal (*K. sessilifolia* Schlechtendal); Mexiko, Michoacan und Guerrero. — **B.** Blätter deutlich gestielt, am Grund rund oder gestutzt. — **I.** Blüten dicht behaart, Blätter unterwärts behaart. — a) Nerven an der Blattoberseite eingedrückt; Blätter oberseits fein und dicht kurzhaarig: *K. mollis* Schlechtendal; Mexiko, Queretaro, San Luis Potosi und Veracruz. — b) Nerven nicht eingesenkt; Blätter oberseits kahl: *K. pubescens* Standley; Niederkalifornien und Sonora bis Oaxaca; Coahuila. — **II.** Blüten kahl; Blätter unterseits kahl. — a) Blattstiele 1—3 cm lang; Blätter meist 3—5,5 cm breit, meist rund und mit einem Spitzchen am Scheitel: *K. latifolia* Standley (*Rhamnus biniflorus* var.? Hook. et Arn.). Die Blätter sind 6—11 cm lang und erinnern oft stark an die gewisser *Cornus*-Arten. Mexiko, Sinaloa, Tepic, Jalisco. — b) Blattstiele weniger als 1 cm lang (gewöhnlich weniger als 7 mm), Blätter meist 1—2, selten 3 cm breit, nicht deutlich gespitzt: *K. humboldtiana* (Roem. et Schult.) Zucc.; Niederkalifornien bis Tamaulipas, Veracruz, Yukatan und Oaxaca, Westtexas. — Zu *K. humboldtiana* Zucc. ist nach Standley als Synonym ferner zu stellen *Karwinskia affinis* Schlechtendal und vielleicht *K. biniflora* Schlechtendal und *K. subcordata* Schlechtendal. — *K. humboldtiana* Zucc. ist ein Strauch oder kleiner Baum, 1—8 m hoch, der Stamm erreicht manchmal 20 cm Durchmesser. Die Blätter sind 1—6,5 cm lang, am vorderen Ende gerundet oder spitz. Die Blüten dolden sind meist kurz gestielt, manche sitzend. Fig. 1 b F. Die Frucht ist schwärzlich gefärbt, sie ist eßbar, aber die Kerne sind giftig. Sie enthalten einen Stoff, der die motorischen Nerven lähmt. In Mexiko werden sie angewendet als Mittel gegen Krämpfe, besonders bei Tetanus. Aufgüsse oder Abkochungen der Blätter und Wurzeln werden an manchen Orten gegen Fieber angewendet. Der heiße Tee, im Mund behalten, gilt als Heilmittel gegen Neuralgie und Zahnweh. — *K. humboldtiana* Zucc. ist formen-

reich: *f. parvifolia* (Rose) Standley; Mexiko, pazif. Küste, Agiabampo (vgl. Contrib. Nation. Herb. I (1895), t. XXXI), mit sehr kleinen, schmalen Blättern, die Früchte meist einzeln; *f. acutifolia* Suessenguth, mit sehr spitzen Blättern; *f. biflora* Suessenguth, Blütenstände gestielt, zweiblütig. — Nahe verwandt *K. glandulosa* Zucc., Blätter beiderseits abgerundet, kahl, Blüten einzeln oder zu zweien in den Blattachseln, Blätter und Kelche beiderseits mit zahlreichen schwarzen Punkten; Fig. 1 b G. Mexiko, ohne Ortsangabe. — Ebenfalls verwandt: *K. microphylla* Suessenguth, Blätter klein (1 bis 2 cm), eiförmig, beiderseits abgerundet, Blüten fast stets einzeln in den Blattachseln (keine Scheindolden), Blätter unterseits kleinrunzelig, ohne Drüsenflecke auf der Blattfläche, nur die Nerven unterseits an kurz-strichförmigen Stellen schwarz; Fig. 1 b E. Mexiko.

K. Calderoni Standley, in Guatemala, San Salvador, Honduras, Nicaragua. Hat viel Ähnlichkeit mit *K. humboldtiana*, doch sind die Blätter akuminat und die Stiele der Blütenstände meist gegabelt, so daß zwei Dolden auf einem Gabelträger stehen. Sehr häufig in trockeneren Gebieten, liefert Nutzholz. Die Früchte sind für die Schweine giftig. Heißt in San Salvador „güiligüiste“ oder „huilihuiste“, in Honduras „pimientillo“.

Im westindischen Gebiet kommen vor: eine Art auf Haiti, vier Arten auf Cuba. — **A.** Blätter nur bis 2,5 cm lang. — 1. Blätter beiderseits dunkel gepunktet: *K. orbiculata* (Britton et Wilson) Urban, Blätter eiförmig bis kreis-eiförmig, 1,5 bis 2,5 cm lang, Blattstiele 5—6 mm lang. Blütenstände lang gestielt. Strauch von 2 m Höhe; Cuba. — 2. Blätter nur unterseits dunkel gepunktet: *K. oblongifolia* (Britton et Wilson) Urban 1924, Blätter 0,9—2,5 cm lang, 3—6 mm breit, am Scheitel gerundet, oben grün, unten weißlich. Strauch von 1 m Höhe; Blütenstände lang gestielt; Früchte eiförmig; Cuba. — **B.** Blätter länger. — 1. Blätter gekerbt: *K. bicolor* (Britton et Wilson) Urban (*Rhamnidium bicolor* Britton et Wilson). Blätter bis 8 cm lang, elliptisch oder eiförmig-elliptisch, ausgeschweift gekerbt, Oberseite grün, Unterseite weißlich behaart; Cuba. — 2. Blätter ganzrandig: *K. caloneura* Urban. Diesjährige Zweige schwarz gepunktet, Blätter gestielt, länglich, schmal eiförmig oder elliptisch, 3—9 cm lang, 1,5—4 cm breit, oberseits glänzend, unterseits glanzlos, schwarz punktiert; Haiti. — *K. rocana* (Britton et Wilson) Urban, Blätter länglich-elliptisch, 7—10 cm lang, 2,4—3 cm breit, beiderseits gerundet oder gelegentlich spitz (am Scheitel), kahl, oberwärts netznervig, unterseits schwarz bepunktet; Blattstiele 6—8 mm lang; Blütenstände gestielt; Cuba.

Die für Bolivia angegebene *K. oblongifolia* Rusby 1927, nec Urban 1924, gehört zu *Rhamnidium elaeocarpum* Reissek.

34. **Auerodendron** Urban, Symb. Antill. IX (1924) 221. — Blüten fünfzählig; Kelchtubus halbkugelig, Kelchlappen in der Knospe, wenigstens unten, valvat, dreieckig bis lanzettlich-zugespitzt. Pet. halbkreisförmig, an der Spitze ausgerandet, am Grunde breit genagelt. Stam. in der Knospenlage aufrecht, Antheren eiförmig oder kugelig-eiförmig. Diskus den Kelchtubus auskleidend. Ovar oberständig, frei, kugelig, nur scheinbar zweifächerig, nur eine Plazenta entwickelt, die fast bis an die gegenüberliegende Wand vorgestreckt ist, hier einen etwas verdickten Rand hat und oft längsgefurcht ist; zwei Samenanlagen im Ovar (Fig. 9/9); Griffel an der Spitze fast ungeteilt. Steinfrucht unterwärts entweder vom persistierenden Kelch im ganzen oder doch von dem Kelchtubus umhüllt, zweifächerig. Samen (bei *A. cubense*) in jungem Zustand seitlich zusammengedrückt; Testa dünn, schwarz gepunktet; Endosperm mittelstark ausgebildet, nicht ruminert; Embryo abgeplattet; Keimblätter verkehrt-eiförmig, flach an der Basis herzförmig, Radikula sehr kurz, kaum vorragend. — Bäume oder Sträucher, jüngere Zweige kahl oder sehr kurz behaart. Blätter gegenständig oder fast gegenständig, fiedernervig, ganzrandig; Nebenblätter intrapetiolar, unter sich verwachsen. Blütenstände achselständig, sitzend oder gestielt.

Die Gattung ist benannt zu Ehren von Freiherrn Carl Auer von Welsbach, Erfinder des Gasglühlichts (1885) und der Osmiumglühlampe (1898).

Leitart: *A. cubense* (Britton et Wilson) Urban.

Sieben Arten. Westindien: Bahamainseln, Cuba, Jamaica.

Die Gattung unterscheidet sich von den nächstverwandten: bei *Rhamnidium* ist kein Endosperm vorhanden, die Keimblätter sind sehr konvex; *Reynosia* hat zwei freie Plazenten, das Endosperm ist ruminat und die Radikula mehr oder weniger verlängert.

A. Blütenstände ungestielt. — I. Blätter an der Spitze tief ausgerandet: *A. cubense* (Britton et Wilson) Urban (*Rhamnidium? cubense* Britton et Wilson, *Reynosia excisa* Urban). Zwei bis drei achselständige Blüten, Kelch schwarz gepunktet. Ovar unvollständig zweifächerig, Frucht verkehrt-eiförmig, an der Spitze abgerundet. Blätter verkehrt-eiförmig bis elliptisch-länglich, vorn annähernd gerundet, stark ausgerandet, Blattnerven oberseits stärker vorspringend als unterseits, lederig, oberwärts sehr glänzend bläulich grün, mit zerstreuten erhöhten Punkten, unterwärts stumpfgrün, glanzlos, mit länglichen oder punktförmigen, etwas hervortretenden schwarzen Flecken; Cuba. — II. Blätter an der Spitze nicht tief ausgerandet: *A. truncatum* Urban (*Reynosia truncata* Urban). Steinfrüchte eiförmig oder schmal-eiförmig, spitz; Cuba. — **B. Blütenstände \pm lang gestielt.** — I. Stiele der Blütenstände 6–9 mm lang: *A. jamaicense* Urban (*Rhamnidium jamaicense* Urban); Jamaica. — II. Stiele der Blütenstände 3–6 mm lang. — a) Blätter an der Spitze annähernd gerundet: *A. northropianum* Urban (*Reynosia northropiana* Urban). Blütenstände vier- bis zehnbütig; Bahamainseln. — b) Blätter akuminat: *A. acuminatum* (Griseb.) Urban (*Colubrina acuminata* Griseb.; *Rhamnidium acuminatum* Urban); Stiele der Blütenstände kaum 5 mm lang; Jamaica. — III. Stiele der Blütenstände sehr kurz: *A. reticulatum* (Griseb.) Urban (*Rhamnidium reticulatum* Griseb., *Reynosia reticulata* Urban). Blätter eiförmig-elliptisch, hart-papierartig; oberseits sehr dicht, klein-gepunktet, unterwärts nicht gepunktet. Nebenblätter dreieckig. Mittelnerv oberseits bis zur Blattspitze eingedrückt erscheinend; Cuba.

Unbestimmt ist die Stellung von *A.?* *glaucescens* Urban, einer Art, deren Blüten und Früchte nicht bekannt sind. Blätter länglich oder schmal-länglich, vorn mit sehr kurzer Dornspitze (5–9 cm lang, 1–2,5 cm breit). Erinnt im Habitus an *Karwinskia rocana*, über die Unterschiede vgl. Urban in Symbol. antill. IX, S. 223. Nebenblätter lanzettlich, Blätter mit oberseits eingesenkt erscheinendem, aber gegen die Spitze hin etwas aus der Fläche vortretendem Mittelnerv; Cuba.

35. Phyllogeiton (Weberbauer) Herzog in Beih. Bot. Zentralbl. XV (1903), 168. — *Berchemia* sect. *Phyllogeiton* Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵ (1895) 406. — Allgemeine Merkmale wie bei *Berchemia*. Früchte gelb (nicht rot oder schwarzblau wie bei *Berchemia*), Blätter meist paarweise genähert (bei *Berchemia* abwechselnd); Blüten in sitzenden oder kurz gestielten, axillären Trugdolden. — Anatomische Unterschiede gegenüber *Berchemia*: Epidermiszellen gerbstoffhaltig, nicht verschleimt. Im Palisadengewebe stark erweiterte, gerbstoffhaltige Idioblasten, wie sie unter den *Zizyphaeae* sonst nur bei zwei *Condalia*-Arten vorkommen. Plazentation: Fig. 9/5.

Phyllogeiton ist abgeleitet von φύλλον (Blatt) und γείτων (Nachbar), wohl deswegen gewählt, weil die Blätter paarweise genähert sind.

Eine Art im tropischen Afrika (Mossambique, Eritrea, Südwestafrika): *P. discolor* (Klotzsch) Herzog (*Scutia discolor* Klotzsch: *Berchemia discolor* Hemsley). Kahler Strauch, oft auch von baumartigem Wuchs; Blätter eiförmig-elliptisch oder lanzettlich, unterseits hell-bläulichgrün, oberseits dunkler, die Wurzeln dienen im unteren Sambesigebiet zum Reinigen der Zähne, die Früchte sollen essbar sein. Abbildung bei W. Peters, Reise nach Mossambique, 1862, t. 21.

36. Doerpfeldia Urban, Symb. Antill. IX (1924) 218. — Blüten zwittrig, fünfgliedrig. Receptaculum sehr kurz, fast flach; Kelchlappen auf der Innenseite oberwärts gekielt, in klappiger Knospendeckung. Pet. fehlend. Stam. tiefer inseriert als der Rand des Ovars. Antheren eiförmig-dreieckig, innen seitlich aufspringend. Pollenkörner dreiporig, glatt. Diskus fehlt. Ovar oberständig, halbkugelig, durch zwei gegenüberstehende Leisten, die jedoch unter sich frei sind, nur scheinbar in zwei Fächer geteilt; Plazentation also nach dem *Reynosia*-Typ, siehe Fig. 9/5, im Ovar zwei Samenanlagen; Griffel an der Spitze zweispaltig. Steinfrucht kugelig oder eiförmig-kugelig, auf ein Viertel ihrer Länge von dem angewachsenen

Kelchtubus umgeben; Exokarp dünn, Endokarp sehr hart; Steinkern \pm ungleich zweifächerig, das kleinere Fach ohne Samen, Frucht also einsamig. Samen zusammengeedrückt; Testa dünnchalig; Endosperm mittelstark, fleischig; Embryo abgeplattet. — Dornenloser Baum, diesjährige Triebe ebenso wie die Blattstiele dicht kleinbehaart. Alle Blätter wechselständig, die meisten verkürzten Ästen ansitzend, verkehrt-eiförmig, eiförmig oder elliptisch, an der Spitze oft ausgerandet, während der Blütezeit häutig, später derber. Blüten einzeln, achselständig.

Der Gattungsname wurde zu Ehren W. Doerpfelds gegeben, welcher erfolgreiche Grabungen in Olympia, Troja, Korinth, Pergamon, Ithaka und Korfu vornehmen ließ.

Eine Art in Cuba. *D. cubensis* Urban. Die 1,5—3 cm langen, 1—2,3 cm breiten Blätter meist am Ende ganz kurzer Ästchen, die gleichzeitig 1—4 Blüten tragen.

Die Gattung ist nahe verwandt mit *Krugiodendron* Urban; letztere besitzt jedoch einen fleischigen Diskus, die Steinfrucht ist auch an der Basis nicht mit dem Tubus verwachsen, Endosperm fehlt usw.

37. **Berchemia** Necker, Elem. II (1790) 122; Weberbauer in E. P. III⁵, 405. — *Oenoplia* Pers. Synops. I (1805) 240 (sect. *Rhamnii*). — *Oenoplea* Hedw. f. Gen. I (1806) 151. — *Oenoplia* (Pers.) Schult. ex Roemer et Schultes, Syst. V (1819) 332. — Fünf Sep., Pet. und Stam. Achsenbecher ziemlich flach. Ovar frei, oberständig, zweifächerig; Griffel zweilappig oder zwispaltig. Steinfrucht länglich bis zylindrisch, blauschwarz oder rot, mit zweifächerigem Kern. Der Diskus umgibt das Ovar als freier, aufrechter Saum, Plazentation siehe Fig. 9/5. — Kletternde oder aufrechte Sträucher oder kleine Bäume, meist kahl, mit abwechselnden, ganzrandigen oder fast ganzrandigen Blättern, deren Seitennerven zahlreich sind und stark hervortreten. Blüten in meist endständigen, am Grunde oft durch Laubblätter unterbrochenen, aus vorwiegend sitzenden Trugdolden zusammengesetzten Rispen, selten in einzelnen, endständigen und seitlich stehenden Trugdolden oder einzeln, axillär.

Literatur: C. K. Schneider, siehe unter „Schlüssel der asiatischen Arten“. — H. Handel-Mazzetti, Symbol. sinicae VII (1933) 671.

Die Gattung ist vielleicht nach einem Vertreter des deutschen Adelsgeschlechtes „von Berchem“ benannt, oder nach dem vlämischen Eigennamen „Berchem“. Näheres nicht zu ermitteln.

Leitart: *B. scandens* (Hill) K. Koch (*Rhamnus scandens* Hill, Hort. Kew. (1768) 453, t. 20; *Rhamnus volubilis* L. f. Suppl. (1781) 132).

Etwa 22 Arten, davon weitaus die meisten in Südostasien, besonders in Südchina, eine in Neukaledonien, eine in Nordamerika. Die Gattung fehlt in weiten Teilen Ostindiens, des malaischen Archipels, in Neuguinea, Australien und im ganzen pazifischen Gebiet außer Neukaledonien.

Schlüssel der asiatischen Arten nach C. K. Schneider in Sargent, Pl. Wilsonianae II (1916) 218, etwas erweitert. Vgl. auch Schlüssel der 5 Arten Indochinas: Tardieu-Blot Suppl. Flore Générale de l'Indochine I, fasc. 7, 1948, S. 833 ff.

A. Blütenstand sehr groß, breitrispig, die unteren Seitenäste sehr oft verzweigt und meist mehr als 5 cm lang. — I. Blütenknospen eiförmig-kugelig, aber am Scheitel plötzlich und deutlich zugespitzt, am Grunde gestutzt. Blätter unterseits bereift oder etwas papillös, aber die Papillen mit der Lupe nicht erkennbar. — a) Die größten Blätter der blütentragenden Zweige kaum mehr als 7 cm lang, an der Spitze etwas gestutzt, plötzlich in eine sehr kurze Vorspitze vorgezogen. Nerven beiderseits 6—10. Frucht gegen den Scheitel hin leicht verdickt: *B. racemosa* Sieb. et Zucc. (*B. lineata* Benth. non DC.); Japan, Fig. 37 A—C. — Hierher auch: *B. magna* (Makino) Koidzumi (*B. racemosa* var. *magna* Makino); Japan. — b) Die größten Blätter der blütentragenden Zweige fast immer deutlich länger, gegen den Scheitel hin plötzlich verschmälert, mit kurzer Vorspitze. Nerven beiderseits 10—16, Blattunterseite längs der Nerven dunkel gepunktet: *B. floribunda* Brongn.; Himalaya, Yunnan, Assam; var. *megalophylla* C. K. Schneider auch in China (Kiangsi, Yunnan). — Verwandt mit dieser Art ist *B. huana* Rehder; China (Chekiang); von *B. floribunda* verschieden

durch die stumpfen Blätter, die unterseits kurz behaart sind. Nerven 10—12. — II. Blütenknospen eiförmig-kugelig, aber am Scheitel stumpf oder kaum spitz, am Grunde abgerundet. Blätter unterseits mit deutlichen Papillen (Lupe!) besetzt. — a) Blütenstand breitrispig, bis 20 cm lang, seine unteren Seitenzweige bis 9 cm lang. Die größten Blätter kaum mehr als 8 cm lang, unterseits (trocken) hellfarbig: *B. giraldiana* C. K. Schneider (*Microrhamnus mairei* Léveillé partim); China (West-Hupeh, Yunnan, Shensi). — b) Blütenstand schmalrispig, kaum 12 cm lang, die unteren Seitenzweige kaum bis 3 cm lang. Die größten Blätter bis 11 cm lang, unterseits (trocken) deutlich gelb: *B. hypochrysa* C. K. Schneider; China (Szechuan, Hupeh).

B. Blütenstand immer schmalrispig oder meist traubigrispig, bisweilen kaum rispig (hierher wahrscheinlich *B. pauciflora* Maxim.; Japan). — Die größten Blätter der blütentragenden Zweige kaum mehr als 6 cm lang, meist kleiner und bisweilen ganz klein. — I. Blattstiele der Blätter blütentragender Zweige ziemlich lang, sehr oft mehr als 6 oder 10 mm lang. Blütenknospen meist eiförmig-kugelig, kaum länger als dick. — a) Die größeren Blätter mehr als 6 cm lang, beiderseits mit 12—17 Nerven. Blütenstand traubigrispig, ziemlich kurz, 3—6 cm lang: *B. flavescens* Wall.; gemäßigte Teile des Himalaya (Nepal, Sikkim). — b) Auch die größten Blätter nicht mehr als 5,5 bis 6 cm lang, beiderseits mit nur 6—12 Nerven. Blütenstand verschieden. — 1. Blütenknospen deutlich stumpf; Sep. stumpf, Blätter fast alle vorn stumpf, rund oder annähernd rund, mit ganz kleiner Stachelspitze: *B. sinica* C. K. Schneider; China (West-Hupeh, West-Szechuan, Ost-Kansu). — 2. Blütenknospen mit deutlichem Spitzchen. Sep. spitz oder zugespitzt. Blätter vorn spitz oder plötzlich in eine kurze Vorspitze vorgezogen. — a) Blätter breiteiförmig, 4—6,5 cm lang, 2—4 cm breit: *B. cinerascens*

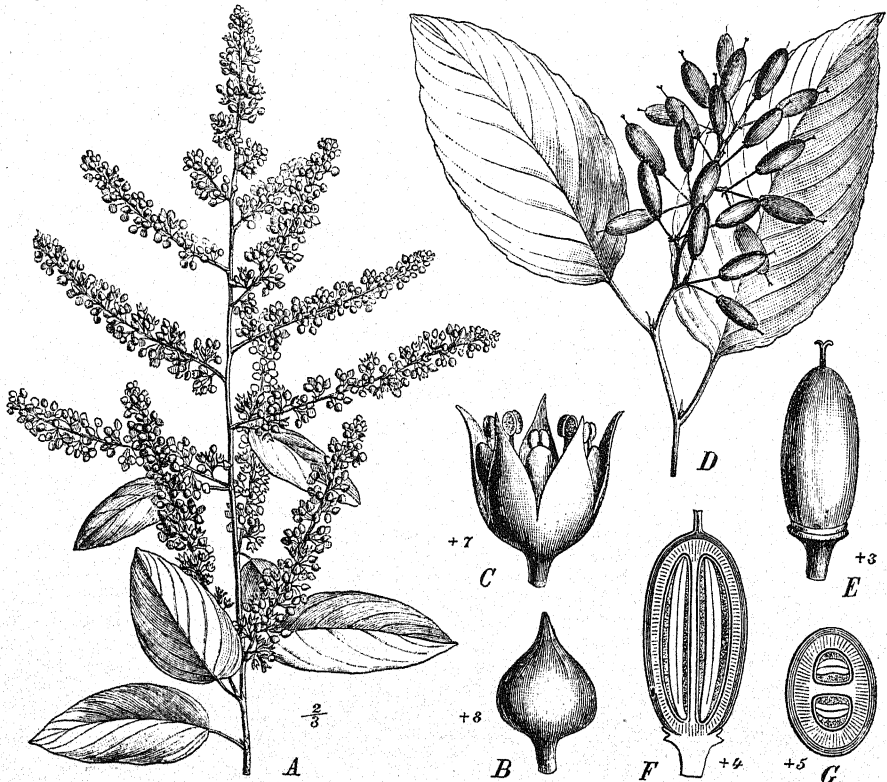


Fig. 37. A—C *Berchemia racemosa* Sieb. et Zucc. A blühender Zweig; B Knospe; C Blüte. — D—G *Berchemia scandens* (Hill.) K. Koch. D Zweig mit Früchten; E Frucht, F im Längsschnitt, G im Querschnitt. — Nach A. Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III₅, Fig. 199.

Blume; Westjava. — β) Blätter schmal-eiförmig oder elliptisch, ziemlich klein: *B. annamensis* Pitard; Annam. — c) Blätter beiderseits mit 8—12 Nerven. Sepala am Scheitel ziemlich zugespitzt. Blütenstand ziemlich locker, verlängert, schmalrispig. Sep. ganz

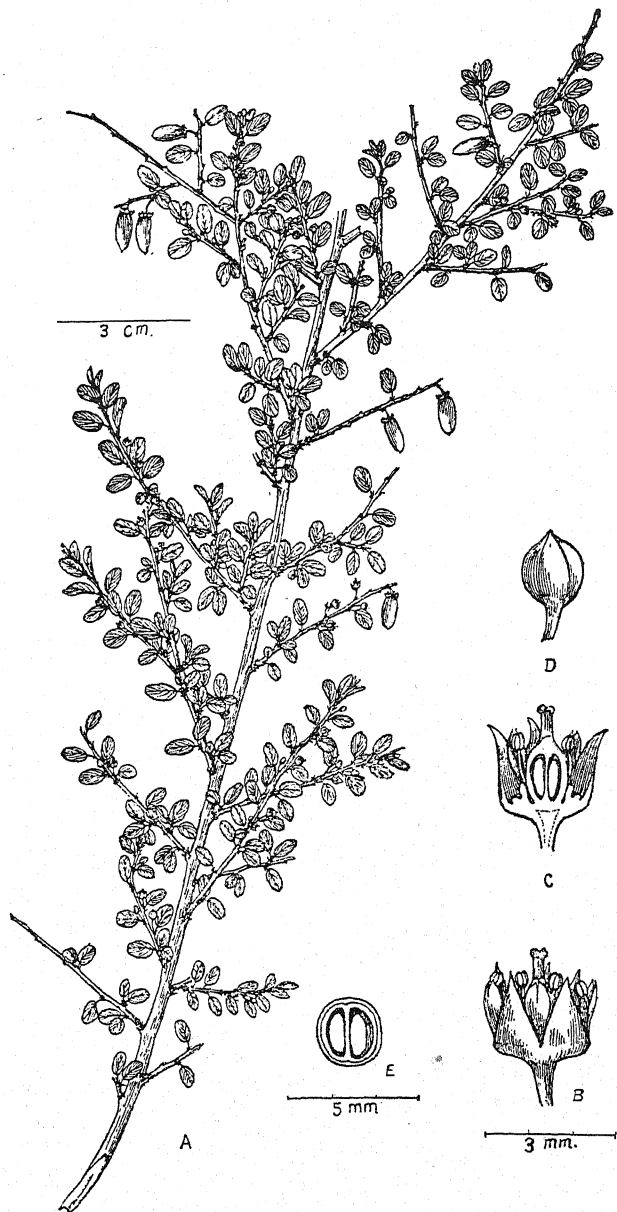


Fig. 38. *Berchemia axilliflora* Cheng. A Zweig mit Blüten und Früchten; B Einzelblüte; C Längsschnitt einer Blüte; D Blütenknospe; E Querschnitt der Frucht. — Aus Contrib. Biol. Laborat. Sci. Soc. China Bot. Ser. X Nr. 1 (1935) 76.

klein-gewimpert: *B. kulingensis* C. K. Schneider; China (Kiangsi). — d) Blätter beiderseits nur mit 6—8 Nerven. Sep. vorn plötzlich kurz zugespitzt: *B. formosana* C. K. Schneider; Formosa. — II. Blattstiele der blütentragenden Zweige kurz, kaum mehr

als 5 mm lang. Blütenknospen dreieckig-eiförmig, spitz oder verlängert. — α) Ästchen kahl, Blätter beiderseits mit 6—10 Nerven. — 1. Blüten in Scheintrauben oder kleinen Rispen. — α) Blätter unterseits deutlich papillös. Sep. ganz kahl, Blütenstand dicht, scheintraubig: *B. yunnanensis* Franchet (*B. pycnantha* C. K. Schneider, *Microrhamninus mairei* Léveillé partim, nach Handel-Mazzetti vielleicht auch identisch mit *B. flavescens* Wall., siehe B I a); China, West-Hupeh, Ost-Szechuan, Yunnan. Zu dieser Art rechnet Handel-Mazzetti zwei Varietäten: var. *trichophylla* Hand.-Mazz. (*B. yunnanensis* C. K. Schneider, non Franch., var. *trichoclada* Rehder et Wilson; *B. trichoclada* (Rehder et Wilson) Hand.-Mazz.). Auch die Blätter unterseits dicht behaart. — Var. *leioclada* Hand.-Mazz. Ganze Pflanze kahl. — β) Blätter unterseits papillenlos: *B. elmeri* C. K. Schneider; Philippinen. — 2. Blüten einzeln, axillär: *B. axilliflora* Cheng; China (Szechuan). Diese Art ist nahe verwandt mit *B. lineata* DC.; sie unterscheidet sich von dieser durch aufrechten Wuchs, kahle Ästchen, fast runde oder annähernd obovate Pet. Blätter 4—8 mm lang, 3—5 mm breit; Fig. 38. — β) Ästchen kurz behaart oder filzig. — 1. Blätter unterseits kahl. — α) Pet. lanzettlich. Blätter fast sitzend, Knospen schmaler als bei β : *B. lineata* (L.) DC. non Benth. (*Rhamnus lineatus* L. 1756; *B. loureiriana* DC.; vgl. Merrill, Comment. Lour. Fl. Coch. (1935) 252; *B. poiretiana* DC.); Südchina, Tonkin, Formosa, Liu-Kiu-Archipel. — In die Nähe von *B. lineata* DC. ist ferner zu stellen: *B. nana* W. W. Smith, die Art unterscheidet sich von der vorgenannten durch niederliegende Sprosse; die Zweige sind \pm von ausdauernden Nebenblättern bedeckt, die Sep. deutlich länger als Pet. und Stam.; China (Yunnan), 3300 bis 3700 m. — β) Pet. kreisförmig: *B. polyphylla* Wall. ap. Lawson in Hook. f., Birma; Yunnan. — 2. Blätter unterseits „graugelb-kurzhaarig“: *B. philippinensis* Vidal; Philippinen (La Trinidad). Etwas zweifelhafte Art, nicht = *B. elmeri* C. K. Schneider.

Außer den genannten Arten ist beschrieben worden: *B. jagifolia* Koidzumi in Bot. Mag. Tokyo XXXIX (1925) 21; Japan.

[In Arabien und Eritrea: *B. yemensis* Deflers. Xeromorpher Strauch mit sparrigen Ästchen. Blätter klein (bis 1,8 cm lang, bis 1 cm breit), drüsig-kleingesägt. Vgl. E. Blatter, Fl. arabica, in Records Bot. Survey of India VIII (1919) 116. Zu *Sageretia* zu ziehen.]

Neukaledonische Art: *B. fournieri* Panch. et Sebert (*B. crenulata* Panch. ex Guillaumin). 5—7 m hoher Baum. Blätter lanzettlich, 2—4 cm lang, klein gekerbt, zerbrechlich. Blüten zu 2—6 in achselständigen Büscheln.

Die neukaledonische Art steht dem Typ der Gattung ferner, wie insbesondere aus der Art der Blütenstände hervorgeht.

Nordamerikanische Art: *B. scandens* (Hill) K. Koch (*B. volubilis* (L. f.) DC.), Fig. 37 D—G.; Florida bis Carolina und westwärts. Kletternder Strauch, Blätter eiförmig bis länglich, meist mit Enddörnchen an der Spitze. Blüten in kleinen, endständigen Rispen. Steinfrucht purpurrot. Volksname „Supple-Jack“. Auch in Kultur.

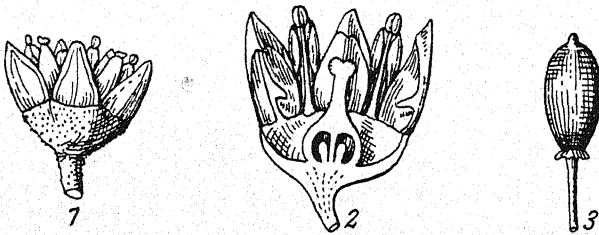


Fig. 39. *Chaydaia tonkinensis* Pitard. 1 Blüte, 2 im Längsschnitt, 3 Frucht. — Nach Pitard in Lecomte, Fl. Indochine.

Auszuscheidende und zweifelhafte Arten: *Berchemia affinis* Hassk., nomen nudum. Nach C. K. Schneider wahrscheinlich nicht zu *Berchemia* gehörig. — *B. alnifolia* Léveillé = *Corylopsis alnifolia* (Léveillé) C. K. Schneider (*Hamamelidaceae*). — *B. burmanniana* DC.; Ceylon. Fragliche Art. — *B. calophylla* G. Don =

Zizyphus calophylla Wall. — *B. cavaleriei* Léveillé = *Sageretia henryi* Drummond et Sprague. — *B. chaneti* Léveillé = *Sageretia theezans* (L.) Brongn. — *B. congesta* Moore = *Rhamnella franguloides* (Maxim.) Weberbauer. — *B. discolor* Hemsley = *Phyllogeiton discolor* (Hemsley) Herzog. — *B. ecorollata* F. Muell. (*B. corollata* F. Muell.). = *Ventilago ecorollata* F. Muell. — *B. edgeworthii* Lawson, nach D. Brandis wohl zu *B. lineata* DC. zu stellen, von dieser Art durch längere Nebenblätter und weniger deutliche Sekundärnerven etwas verschieden. Nach Schneider wahrscheinlich nicht zu *Berchemia* gehörig. — *B. hamosa* Wall. = *Sageretia hamosa* Brongn. — *B. parviflora* Wall. = *Sageretia oppositifolia* Brongn. — *B. pubiflora* Miq., nach Schneider fraglich, ob zu *Berchemia* gehörig. — *B. repanda* Raf. Sylva Tellur. (1838) 33, Heimat unbekannt. — *B. sessiliflora* Benth., nach Schneider fraglich, ob zu *Berchemia* gehörig. — *B. trichantha* Miq. = *Smythea lanceata* (Tul.) Summerhayes. — *B. undulata* Raf. Sylva Tellur. (1838) 33, Heimat unbekannt.

Fossile Arten. Im Tertiär Europas und Nordamerikas finden sich Blätter, welche denen der rezenten Art *B. volubilis* ähneln. Heer bezeichnete sie als *Berchemia multinervis*. Die Art muß sehr verbreitet gewesen sein.

38. **Chaydaia** Pitard in Lecomte, Fl. gén. Indo-Chine I (1912) 925, Fig. 117 und in Lecomte, Not. system. I (1912) 925. — Die Gattung hat vieles mit *Berchemia* und *Rhamnella* gemeinsam. Von *Rhamnella* unterschieden durch etwas asymmetrische Blätter mit mehr (6—15 statt 5—10) Seitennerven. Blätter außerdem nicht fein gesägt, sondern ganzrandig oder klein gekerbt. Von *Berchemia* unterschieden durch den nicht klimmenden Wuchs, kürzere Blattstiele und etwas asymmetrische Blätter. Die Sepala tragen innen in der Mitte einen kleinen Schnabel oder Fortsatz. Pet. verkehrt eiförmig, an der Spitze gewellt oder gelappt. Die Frucht ist im Gegensatz zu der von *Berchemia* einfächerig. — Blätter kahl.

Literatur: C. K. Schneider in Sargent, Pl. Wilson. II (1916) 221. — T. Nakai, Genera nova Rhamnacearum etc., in Bot. Magaz. Tokyo XXXVII (1923) 29.

Ableitung des Namens: Einheimischer Name „Chaydai“, daher der Gattungsname.

Leitart: *Ch. tonkinensis* Pitard l. c.

Zwei Arten in Tonkin und China. — *C. tonkinensis* Pitard. Strauch mit oberseits glänzenden, unterseits matten und helleren, 4—13 cm langen Blättern. Junge Zweige graubraun, später grau. Blüten in achselständigen Büscheln. Diskus wenig bemerkbar; Tonkin. — *C. crenulata* Handel-Mazzetti in Anzeiger Akad. Wiss. Wien LVIII (1921) 149 (*Berchemiella crenulata* (Handel-Mazzetti) Hu in Journ. Arnold Arbor. VI (1925) 142); China, Kweitschou. Ganzer Rand der Blätter klein gekerbt, Blütenstände 10 bis 15blütig, ganz fein samtig. Diese Art bildet wegen der gekerbten, nicht ganzrandigen Blätter und wegen der gegen den Blattrand hin verschwindenden Nerven einen Übergang zu *Rhamnella*. Die Blütenstände sprechen für die Zugehörigkeit zu *Chaydaia*. Vgl. Handel-Mazzetti, Symbol. sinic. I (1936) 670.

39. **Berchemiella** Nakai in Bot. Mag. Tokyo XXXVII (1923) 30. — Fünf Sep., dreieckig, valvat, über der Mitte in halber Länge erhöht und in der Mitte klein geschnäbelt, an der Spitze verdickt, nach der Anthese hinfällig. Die Kelchbasis mit dem Diskus zusammenhängend und ausdauernd, an der Frucht fast horizontal absteehend. Fünf Pet., obovat, seitlich eingerollt und die Stamina umfassend, an der Spitze stumpf oder ausgerandet. Fünf Stam. Der einfache Griffel nach der Anthese abfällig. Narbe ausgerandet oder zweispaltig-papillös. Diskus dick, oben abgeflacht, während der Anthese das Ovar halb umfassend; Ovar zweifächerig. Ovula in jedem Fach einzeln, an der Basis angeheftet. Steinfrucht mit einfächerigem Kern. — Strauchig oder baumförmig, ästig, kahl. Blätter alternierend, gestielt, ganzrandig, ± asymmetrisch, mit parallelen Seitennerven. Nebenblätter am Rücken angewachsen, die Knospe umfassend. Blüten gestielt, achselständig oder terminal-gebüschelt oder zymös-gebüschelt und am Ende des Zweiges eine Traube bildend. Brakteen und Brakteolen klein und hinfällig.

Der Gattungsname bedeutet „kleine *Berchemia*“ (siehe dort).

Zwei Arten in China und Japan.

1. *B. wilsonii* (Schneider) Nakai (*Chaydaia wilsoni* Schneider in Pl. Wilsonianae II, part 1 (1914) 221). Junge Zweige oliv, braun werdend, die älteren Äste grau. Blätter 7—10 cm lang. Blütenstand terminal, scheintraubig, kahl. Diskus gut entwickelt, etwa wie bei *Berchemia*; China, West-Hupeh. — 2. *B. berchemiaefolia* (Makino) Nakai (*Rhamnella berchemiaefolia* Makino in Tokyo Bot. Magazin XII (1898) 49; *Chaydaia berchemiaefolia* Koidzumi, ebenda XXX (1916) 325); Japan, Shikoku.

40. *Rhamnella* Miq. Ann. Mus. bot. lugd.-batav. III (1867) 30; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 406. — Fünf Sep., Pet. und Stam. — Sep. auf der mittleren Längsline der Innenseite mit einem kammförmigen Fortsatz oder Schnabel (wie bei *Chaydaia*). Ovar zum Teil seitlich mit dem Achsenbecher vereint, zunächst deutlich zweifächerig oder unvollständig zweifächerig mit zwei Plazenten, Fig. 9/5; Griffel zweilappig. Steinfrucht länglich-zylindrisch, meist schwarz, mit sehr hartem, oft einfächerigem und einsamigem (manchmal aber auch zweifächerigem, zweisamigem) Kern. — Sträucher oder Bäume, schwach behaart bis kahl. Blätter abwechselnd, dünn, fast immer ringsum fein gesägt, beiderseits des Mittelnerven vier bis zehn parallele oder fast parallele Seitennerven, die oft wenig hervortreten, von der Mittelrippe gegen den Rand zu laufen, aber etwas vor diesem umbiegen und verschwinden. Die Blattstiele ziemlich kurz oder sehr kurz. Blüten in endständigen und gestielten seitlichen, büscheligen Trugdolden.

Literatur: C. K. Schneider in Ch. S. Sargent, Pl. Wilsonianae II (1914) 222. — Rehder in Journ. Arnold Arboret. 15 (1934), 12 und 18 (1937), 219. — Merrill and Chun in Sunyatsenia 2 (1934), 39.

Rhamnella ist abgeleitet von *Rhamnus* als Deminutiv.

Leitart: *Rhamnella japonica* Miq. (*Microrhamnus franguloides* Maxim. in Mém. Acad. St. Pétersbg. 7, sér. X, Nr. 11 (1866) 4, t. fig. 15—23); = *Rhamnella franguloides* (Maxim.) Weberbauer.

Die Gattung ist besonders in Mittelchina, aber auch in Japan und Korea vertreten. Sie geht in den Gebirgen Chinas bis in Höhen von 3000 m (Himalaya). — Zahl der Arten 8—9.

A. Blätter klein, eiförmig, kaum über 4,5 cm lang, nur gegen die Spitze undeutlich gezähnt, ganz kahl, Nerven beiderseits 4—5 (6): *R. wilsonii* Schneider; West-Szechuan. — Als nächstverwandt wird angegeben (Merrill in Philipp. Journ. Sc. 1922 (XXI) 349): *R. rubrinervis* (Léveillé) Rehder (*R. hainanensis* Merrill; *Embelia rubrinervis* Léveillé). Blätter größer (3,5—8 cm lang), im basalen Teil ganzrandig, vorn undeutlich kleingesägt, Blattstiele sehr kurz behaart; China; Kweichou, Hainan. — Ferner gilt als verwandt: *Rh. gilgitica* Mansfeld et Melchior in Notizbl. Bot. Gart. u. Mus. Berlin-Dahlem 15 (1940) 112. Blütenstände im Gegensatz zu *Rh. wilsonii* deutlich gestielt (1—2 mm); Blätter in der Mitte am breitesten (bei *Rh. wilsonii* im unteren Drittel); Nordwest-Himalaya, Nanga-Parbatgebiet. Reife Frucht unbekannt, systematische Stellung daher noch nicht ganz sicher.

B. Blätter größer, ringsum deutlich feingesägt (vgl. aber auch die vorige Art). — **I.** Junge Zweige und Blüten ganz kahl; Blätter eiförmig- oder länglich-lanzettlich oder eiförmig oder elliptisch, gegen die Spitze hin allmählich zugespitzt verlängert oder spitz. — **a)** Blätter eiförmig oder länglich-lanzettlich, von der Mitte zur Spitze allmählich in eine deutliche, ziemlich lange Spitze verschmälert. Blütenstand zwei- bis fünfblütig: *R. martini* (Léveillé) Schneider (*Rhamnus martini* Léveillé; *Rhamnus yunnanensis* Heppeler; *Microrhamnus cavaleriei* (Léveillé); China: West-Hupeh, Kweichou, Yunnan. — Nächstverwandt: *R. forrestii* W. W. Smith in Not. Bot. Gard. Edinburgh X (1917) 62, unterscheidet sich von *R. martinii* durch dünnere Blätter, weniger Nerven, die in größerem Winkel von der Mittelrippe zum Rand verlaufen. Die Blätter sind im untersten Drittel nicht fein-gesägt, ebenso wie die Äste kahl. Blütenstände ein- bis zweiblütig; Yunnan. — **b)** Blätter eiförmig oder elliptisch, an der Spitze ziemlich plötzlich spitz oder kurz zugespitzt; Blütenstand fünf- bis fünfzehnblütig, *R. mairei* Schneider; Yunnan. — **II.** Junge Zweige und Blüten kurzfilzig oder mehr oder weniger behaart, oder fast kahl und die Blätter obovat oder obovat-länglich, an der Spitze plötzlich in einen spitzen Anhang auslaufend. — **a)** Junge Zweige feinfilzig.

Blätter auch im ausgewachsenen Zustand unterseits auf der ganzen Fläche mehr oder weniger behaart, eiförmig oder eiförmig-länglich, gegen die Spitze hin allmählich zugespitzt: *R. julianae* Schneider; West-Szechuan. Ziemlich nahestehend *R. franguloides* Weberbauer. — **b)** Junge Zweige schwach behaart oder fast kahl; Blätter fast immer unterseits nur auf den Nerven behaart, obovat, an der Spitze plötzlich in einen spitzen Anhang auslaufend. — 1. Blätter elliptisch oder elliptisch-länglich, am Grunde rund oder gestutzt, unterwärts kahl oder auf den Nerven sparsam behaart; Blütenstand fünf- bis zehnblütig. Frucht schwarz: *R. franguloides* (Maxim.) Weberbauer (*R. japonica* Miq.); Süd-japan, Südkorea; China: Kiangsu, Tschechiang, Kiangsi. Abbildung in T. Nakai, Fl. silvatica Koreana IX (1920), Taf. 5; ferner in C. K. Schneider, Ill. Handb. d. Laubholzkunde II, 262, Fig. h—i und 268; Terasaki, Icon. fl. japon. (1936), t. 528; Shirasawa, Ic. Ess. Forest. Jap. II (1908), t. 48 (*Microhamnus franguloides*). — 2. Blätter obovat oder obovat-länglich, am Grund rund oder spitz, unterwärts auf den Nerven deutlich behaart und oft auch zwischen den Nerven etwas behaart. Blütenstand wenigblütig. Frucht orangefarbig (später schwarz werdend?): *R. obovalis* Schneider; West-Hupeh (Shanghai?).

Außer den genannten Arten ist beschrieben worden: *R. caudata* Merrill in Sunyatsenia II (1934) 11; China, Kwangtung (Blätter ungewöhnlich groß, geschwänzt-zugespitzt, dünn, Blütenstände vielblütig).

Auszuschließende Art: *R. berchemiaefolia* Makino in Bot. Mag. Tokyo XII (1898) 49 (Japan) = *Berchemiella berchemiaefolia* (Makino) Nakai.

41. Krugiodendron Urban, Symb. Antill. III (1902) 313. — Blüten zwitтерig, Kelch fast bis zum Grunde fünf-, selten vier- oder sechsteilig, mit sehr kurzem, fast flachem Tubus, Zipfel dreieckig-eiförmig oder schmal eiförmig. Pet. fehlend. Stam. kürzer als Sepalen, im Knospenzustand fast aufrecht, mit eiförmigen Antheren; diese nach innen seitlich aufspringend. Diskus breit ringförmig, fleischig, Rand fünfkerbig, den Grund des Ovars umgebend; Ovar kurz konisch, falsch zweifächerig durch zwei vorspringende Kiele der Wand, Plazentation also wie bei *Reynosia* (siehe Fig. 9/5), Samenanlagen zwei, fast kreisförmig oder kurz eiförmig. Steinfrüchte eiförmig oder oval-kugelig, ein-, sehr selten zweifächerig, mit schwacher fleischiger Schicht und dünn knöchigem Steinkern, Samenschale mit dem Endokarp fest verbunden, Endosperm fehlt; Keimblätter fast halbkugelig, dick fleischig, nicht ölhaltig. — Wehrloser Baum oder Strauch; untere Blätter an den Zweigen häufig abwechselnd, die oberen meist gegenständig oder fast gegenständig, fiedernervig, eiförmig oder oval, ganzrandig, schwach lederig; Nebenblätter sehr klein, in der Blattachsel genähert, aber unter sich frei, aus breiterem Grunde pfriemlich. Blütenstände achselständig, kurz gestielt oder fast sitzend, zymös-doldenförmig, wenigblütig; Blüten grünlichgelb.

Literatur: Nachtrag zu E. P. (1908) 210. — K. Suessenguth in Fedde, Repert. 49 (1940) 12—13; 50 (1941) 326.

Die Gattung ist benannt nach dem um die Erforschung der Flora von Portorico hochverdienten Leopold Krug; vgl. Urban in Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. XVI (1898) 23.

Eine Art. — *K. ferreum* (Vahl) Urban (*Rhamnus ferreus* Vahl 1794; *Condalia ferrea* Griseb.; *Rhamnidium ferreum* Sargent, Silva of N. Amer. II (1892) 29, t. 58; *Sacromphalus ferreus* Weberbauer; *Rhamnus brandegeana* Standley; *Rh. purpusii* Brandegee, non Schelle); Westindien, Südflorida, Mexiko. Volksnamen, besonders für das Holz: Black Iron Wood; Palo de Hierro; Espejuelo; Eddenwood; Bois de Fer blanc. — Auf dem Blue Hills von Bahama zusammen mit vielen anderen Sträuchern und kleinen Bäumen Gestrüpp bildend (K. Domin, Florenprovinz von Westindien, Bd. I der Flora fotogr. totius orbis S. 19, Brunn 1929). Über das Vorkommen auf Jamaica siehe Fawcett and Rendle, Fl. Jamaica V (1926) 65, Fig. 30.

42. Rhamnidium Reissek in Fl. brasil. XI¹ (1861) 94; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 405. — (Vier oder) fünf Sep., Pet. und Stam.; Pet. kürzer als die Stam., oben ausgerandet. Achsenbecher halbkugelig. Ovar frei, eine Plazenta mit zwei Samenanlagen wie bei *Auerodendron* (siehe Fig. 9/9), Ovar daher nicht vollkommen

zweifächerig. Griffel ungeteilt, zweilappig. Frucht länglich, mit häutigem, zweifächerigem Endokarp, oft nur ein Same (in einem Fach) entwickelt. Samen öereich; Endosperm fehlt. Keimblätter stark konvex, Radikula kurz. — Sträucher oder Bäume mit sehr deutlichen Lentizellen an den Zweigen. Blätter gegenständig oder paarweise bis fast zur Gegenständigkeit genähert, eiförmig oder elliptisch, kahl oder behaart, klein oder ziemlich klein, ganzrandig fiedernervig, mit zahlreichen, meist hervortretenden Seitennerven, mitunter mit schwarzen Punkten auf der Blattfläche oder sonst drüsig punktiert. Nebenblätter bei den näher bekannten Arten interpetiolar. Blüten in gestielten, achselständigen Trugdolden.

Literatur: I. Urban, Symb. antill. V (1908) 409, IX (1924) 219; in Fedde, Repert. XIII (1914) 459. — Britton et Wilson in Mem. Torrey Bot. Club XVI (1920) 79; in Bull. Torrey Bot. Club L (1923) 41. — Fawcett and Rendle, Fl. Jamaica V (1926) 71.

Der Gattungsname bezieht sich auf die Ähnlichkeit mit *Rhamnus*.

Leitart: *R. elaeocarpum* Reissek l. c.

Etwa 12 Arten im tropischen Südamerika (Brasilien, Paraguay, Bolivia, Peru); ferner in Panama (eine Art), Cuba und Jamaica.

A. Achsen verholzt. — I. Jüngere Äste und Blätter behaart bis fast samtig. — a) Nebenblätter kürzer als der Blattstiel, etwas behaart; Blätter oberwärts kahl, glänzend, 8—16 cm lang; *R. elaeocarpum* Reissek; Fig. 34 Mitte. Süd- und Mittelbrasilien, Bolivia, Paraguay, Ost-Peru. In den Kordillerenrandwäldern, Savannen und Galeriewäldern Südboliviens stellt die Art ein brasilianisches Florenelement dar; ähnlich wohl bei *R. glabrum*. — b) Nebenblätter so lang oder länger als der Blattstiel. Blätter oberwärts etwas behaart, verkahlend, unterwärts samtig, 3—5,5 cm lang; *R. molle* Reissek; Brasilien. — II. Jüngere Äste und Blätter kahl. — a) Blätter mit grau-violetttem Reifüberzug auf der Blattunterseite: *R. pruinatum* Urban; Cuba. — b) Blätter ohne solchen Überzug. Hierher *R. glabrum* Reissek; Brasilien; *R. nipense* Urban, Cuba; *R. sulcinerve* Urban, Cuba. Letztere zwei Arten werden unterschieden: *R. nipense* hat beiderseits 6—7 Seitennerven, die unter einem Winkel von 40—70 Grad abgehen und auf beiden Blattflächen hervortreten. *R. sulcinerve* hat beiderseits 9 bis 11 Seitennerven, die unter einem Winkel von 35—40 Grad abgehen, auf der Blattunterseite hervortreten, auf der Oberseite dagegen furchig eingepreßt erscheinen. — In die Gruppe II gehört ferner noch *R. shaferi* Britton et Wilson, Cuba, und *R. ellipticum* Britton et Wilson, Cuba, falls diese Arten überhaupt zu *Rhamnidium* zu stellen sind. Beide haben kahle, an der Spitze gerundete oder abgestumpfte und meist ausgerandete Blätter (letzteres Merkmal kommt sonst bei *Rhamnidium* nicht vor). Die Blätter von *R. shaferi* sind am Grunde herzförmig, 3—3,8 cm breit, die von *R. ellipticum* am Grunde nur abgerundet und 1,3—3 cm breit. Außerdem hat *R. ellipticum* längere Stiele der Blütenstände (1,5—3 cm; bei *R. shaferi* 7—10 mm). Bei beiden Arten ist der Bau des Fruchtknotens bisher nicht untersucht.

Zwischen den Gruppen I und II steht *R. cognatum* Reissek, mit etwas behaarten Blättern und kahlen, aber gewimperten Nebenblättern; Südbrasilien. Diese Art nimmt eine Mittelstellung ein zwischen *R. elaeocarpum* und *R. glabrum*. — Ebenso steht in der Mitte zwischen Gruppe I und II *R. caloneurum* Standley. Blattnerve (beiderseits etwa 13) unterseits etwas behaart. Blütenstände in gestielten Trugdolden (Blütenstandstiel 6 mm lang. Bis 23 m hoher Baum. Das zur Schreinerei verwendbare Holz riecht nach *Arachis*-Samen; Panama. Der Bau des Fruchtknotens wäre noch zu untersuchen.

B. Oberirdische Achsen kaum verholzt: *R. hasslerianum* Chodat; Paraguay. Bei dieser Art sind die oberirdischen Triebe nur 25—30 cm lang und kaum verholzt. Vgl. Suessenguth in Fedde, Repert. L (1941) 329. Die Blätter sind unterseits dicht und sehr deutlich schwarz gepunktet. Fig. 1 b D.

Nach Urban ist endlich vielleicht noch *R. dictyophyllum* Urban, Jamaica, hierher zu ziehen, ein bis 12 m hoher Baum, dessen Ovarien und Früchte aber bisher unbekannt sind. Die Art kann jedoch auch zu *Auerodendron* gehören.

In den Symb. Antillanae IX l. c. hat I. Urban über die Gattung *Rhamnidium* geschrieben, das Ovar sei „perfecte biloculare“, während er es bei *Auerodendron* als „ob placentam unicum tantum obvium imperfecte biloculare“ bezeichnet. Die (übrigens nicht ganz einfache) Untersuchung der Ovarien von *Rh. glabrum*, *Rh. elaeocarpum*, *Rh. cognatum*, *Rh. sulcinerve* ergab indes, daß immer nur eine Plazenta vorhanden ist, wie bei *Auerodendron*, und das Ovar also nicht als vollkommen zweifächerig bezeichnet werden kann. Der Unterschied zwischen beiden Gattungen liegt demnach nur im Endosperm, das bei *Auerodendron* mittelstark entwickelt ist, aber bei *Rhamnidium* fehlen soll. Da für eine ganze Anzahl von Arten geeignetes Material für das Studium des Endosperms derzeit noch nicht vorliegt, wird die Frage erst später entschieden werden können, ob es sich lohnte, die Gattung *Auerodendron* aufzustellen.

43. **Dallachya** F. Muell. Fragm. IX (1875) 140; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 407; F. M. Bailey, Queensland Fl. I (1899) 268; Compreh. Catal. (1909) 100. — Fünf Sep., Pet. und Stam. Kelchtubus sehr kurz, Kronblätter genagelt. Diskus den Achsenbecher auskleidend, mit freiem Rande. Ovar zweifächerig, fast frei; Griffel kurz zwispaltig bis fast ungeteilt. Frucht steinfruchtartig mit saftigem Exokarp und knorpeligem, nicht aufspringendem Endokarp, eiförmig, schwarz, ganz am Grunde vom Achsenbecher umgeben, ein-, selten zweifächerig und zweisamig. Samenschale häutig, schwärzlich. Endosperm fehlt. Keimblätter plankonvex, grün, Keimwurzel sehr kurz. — Kleiner, wehrloser, kahler oder fast kahler Baum mit abwechselnden, ziemlich derben, fiedernervigen, eiförmigen bis ei-länglichen, dünnen, anscheinend abfälligen, ganzrandigen oder kerbig gesägten Blättern. Blüten in sitzenden achselständigen Trugdolden.

Die Gattung ist benannt nach John Dallachy, einem Pflanzensammler, der zahlreiches Material für F. von Mueller geliefert hat.

Eine Art, *D. vitiensis* (Seem.) F. Muell. (*Colubrina vitiensis* Seem.; *Rhamnus vitiensis* Benth.) in Queensland (Küste von Rockhampton nördl. bis Somerset an der Nordostspitze Australiens), Nordost-Neuguinea und auf Fidschi. Siehe Karte S. 39. — Die Frucht soll essbar sein. Einheimischer Name Murtulam (Queensland), nach Bailey; die Rinde liefert eine rötlichbraune Farbe. Es soll eine behaarte Varietät geben.

Die systematische Stellung der Gattung *Dallachya* ist nicht ganz sicher. Weberbauer stellte sie mit Vorbehalt zu den *Zizyphaeae*, Bailey dagegen zu den *Rhamneae*. Wenn man an der Weberbauerschen Fassung der Tribus *Zizyphaeae* und *Rhamneae* festhält, gehört sie tatsächlich zu ersteren, weil nur ein (manchmal zweifächeriger) Steinkern vorhanden ist.

44. **Maesopsis** Engler, Pflanzenwelt Ostafrikas C (1895) 308; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 399; Nachtr. II (1900) 41. — *Karlea* Pierre in Bull. Soc. Linn. Paris (1897) 1270. — Fünf Sep., Pet. und Stam. Rezeptakulum halbkugelig bis kreiselförmig. Kelchdeckung klappig. Sep. eiförmig-lanzettlich, länger als das Rezeptakulum. Pet. klein, kapuzenförmig. Stam. fast sitzend, mit auf der Außenseite breitem Konnektiv und kurzem Fortsatz des Staubfadens auf der Innenseite der Anthere, diese mit halb nach innen gerichteten schiefen Längsspalten sich öffnend. Diskus fehlt. Ovar frei im Rezeptakulum, einfächerig oder mit ein bis zwei sterilen Fächern; Samenanlage meist eine, seltener zwei, umgewendet, vom Grunde aus aufsteigend; Griffel kurz und dick, mit schildförmiger, sechs- bis neun- oder zehnzackiger Narbe, diese oberseits in älterem Stadium meist mit drei Furchen (Fig. 40 C u. G. wären dementsprechend zu berichtigen). Steinfrucht länglich, mit dünnem Exokarp, holzigem, aber weichem Mesokarp und hartem Endokarp, letzteres mit einer unter dem Samen befindlichen Höhlung und mit zwei seitlichen Furchen. Samen einer oder zwei, davon der obere schief aufsteigend, mit krustiger, schwarzer äußerer und schwammiger innerer Schale, ohne Nährgewebe; Embryo mit dickem Stämmchen und ölreichen, plankonvexen Keimblättern. — Bäume mit kurzhaarigen Zweigen, gestielten, gegenständigen oder fast gegenständigen, derben, oberseits glänzenden, ziemlich großen, fiedernervigen Blättern; Seitennerven durch zahlreiche feine Quernerven verbunden. Blütenstände gestielt, achselständig, zymös.

Literatur: Hutchinson and Dalziel, Fl. West Trop. Africa I 2 (1928) 471. — Cooper, Evergreen Forests of Liberia (1931) 85, pl. X Nr. 2. — D. Normand, Sur le Maesopsis de l'Ouest Africain et le bois de Nkanguele, in Revue de Bot. appliquée XV (1935) 252; Trop. Woods Nr. 44 (1935) 57. — Aubréville, Fl. forest. Côte d'Ivoire II (1936) 207. — Dalziel, Useful Pl. West Trop. Africa (1937) 298.

Der Gattungsname bezieht sich auf eine gewisse oberflächliche Ähnlichkeit mit der Myrsinaceen-Gattung *Maesa*.

Eine Art, *M. eminii* Engler, im tropischen Afrika, durch das ganze Regenwaldgebiet von Liberia östlich bis Uganda und südlich bis Angola verbreitet; bis 30 m hoher



Fig. 40. *Maesopsis eminii* Engler. — A Zweig mit Blütenstand und jungem Sproß; B Knospe; C Blüte geöffnet; D Petalum, von vorn und von der Seite; E Stamen, von vorn, von der Seite und von hinten; J Pistill; F Längsschnitt durch die Blüte; G Fruchtknoten; H Frucht, K im Längsschnitt, I im Querschnitt. — Nach Engler, Pflanzenwelt Afrikas III 2 (1921) 308, Fig. 146.

Baum mit gezähnten oder ganzrandigen Blättern, diese mit Drüsen auf der Unterseite der Blattsäbne. Vielfach kleine knopfartige Verdickungen am Ausgangspunkt der Sekundärnerven auf der Blattunterseite, vielleicht Akarodormationen. — *M. berchemioides* (Pierre) Engler wird jetzt nicht mehr als eigene Art angesehen: die Blätter sind bald am Rand gezähntelt, bald fast völlig ganzrandig. Normand sagt allerdings, daß der Baum in Westafrika nur niedrig bleibt, während er im Osten 20—30 m Höhe erreicht. In Kamerun ist der Baum als Nkanguele oder Nkangele bekannt. Das termitenfeste Holz dient u. a. zum Haus- und Bootsbau. Der schnellwüchsige Baum wird zu Aufforstungen benutzt und z. B. im belgischen Kongogebiet angebaut. — Der von Engler erwähnte Name *M. tessmannii* Engler bezieht sich offenbar nur auf jüngere oder sterile Sprosse von *M. eminii*.

Der Bau der Narbe und die Plazentation zeigen, daß die Gattung *Maesopsis* den übrigen *Zizyphaceae* ziemlich fern steht.

Auszuschließende Art: *Maesopsis stuhlmanni* Engl. = *Macaranga monandra* Muell. Arg. (*Euphorbiaceae*); vgl. Pax in Pflanzenreich, Heft 63 (1914) 327.

Tribus III. Ventilagineae

Ventilagineae Hook. f. in Benth. et Hook. f. Gen. I (1862) 371. Das zweifächerige Ovar seitlich mehr oder weniger mit dem sehr flachen Achsenbecher vereint, vom flachen Diskus bedeckt. Frucht trocken, oben in einen meist großen, vom kurzen Griffel gekrönten Anhang auslaufend, einfächerig und einsamig. Samen mit schwacher, häutiger bis dünn lederartiger Schale. Nährgewebe fehlt. — Blätter abwechselnd. — Zahl der Arten: 47.

45. **Ventilago** Gaertn. Fruct. I (1788) 223, t. 49; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 400. — *Enrila* Blanco, Fl. Filip. ed. 1 (1837) 709; vgl. Merrill, Spec. Blancoanae (1918) 243. — *Apteron* Kurz in Journ. As. Soc. Bengal. XLI 2 (1872) 300. — *Kurzinda* O. Kuntze, Rev. gen. I (1891) 938. — Meist fünf Sep., Pet. (diese oft ausgerandet) und Stam., nur bei wenigen Arten fehlen die Pet. Die Antheren besitzen häufig ein nach oben verbreitertes Konnektiv, sie öffnen sich mit seitlichen Längspalten. Der flache oder konkave Diskus kleidet den freien Teil des Achsenbeckers aus. Das in den Diskus ± eingesenkte Ovar ist entweder vollkommen zweifächerig oder die beiden Plazenten berühren sich nur in der Mitte des Ovars. Griffel mit zwei kurzen Narbenlappen, am Grunde behaart. Die Frucht kugelig, zum Teil vom Achsenbecher umschlossen und mit ihm verwachsen, gegen den langen, lederigen, flügelförmigen, aus dem sterilen oberen Teil des Ovars (nicht aus dem Griffel) entstandenen Anhang deutlich abgesetzt. — Endosperm fehlt, Embryonen grün. H. Hallier gibt an, daß die jungen Samen von *Ventilago ochrocarpa* Pierre (Fl. forest. Cochinch. IV; Taf. 313 B, Fig. 3) einen echten Arillus besitzen. — Kletternde Sträucher, sehr selten kleine Bäume mit ziemlich derben, ganzrandigen oder gesägten, elliptischen bis länglichen, am Grunde oft ungleichseitigen, kahlen oder sparsam behaarten, fiedernervigen, alternierenden Blättern. Blüten oft in Trugdolden, die sich vielfach zu seitlichen und endständigen, trauben- oder rispenähnlichen Blütenständen vereinigen. In anderen Fällen stehen sie in wenigblütigen Zymen oder einzeln in den Achseln der Laubblätter. Nach der sehr unwahrscheinlichen Angabe von E. Huth, Die Hakenklimmer, Berlin 1888 in Verh. Bot. Ver. Brandenburg XXX (zitiert auch bei Schenck, Lianen) soll *Ventilago madraspatana* Gaertn. hakenförmige Kletterorgane besitzen. An Herbarpflanzen ist davon nichts zu erkennen. Wahrscheinlich stützte sich Huth auf falsch bestimmtes Material.

Literatur: siehe bei den einzelnen Ländern.

Ableitung des Namens: *Ventilago* von *ventilare* (schwingen, fliegen) oder zusammengesetzt aus *ventus* (Wind) und *agere* (führen), d. h. das, was vom Wind weggeführt wird; die Früchte haben Flügel.

Leitart: *V. madraspatana* Gaertn. Fruct. I (1788) 223, t. 49.

Etwa 40 Arten, die wohl bei monographischem Studium sich noch zum Teil zusammenziehen lassen; die meisten im indomalaischen Gebiet; Ostindien bis Neu-

kaledonien, Philippinen, Südchina, Palauinseln, Fidschi, Ostaustralien; tropisches Westafrika, Madagaskar.

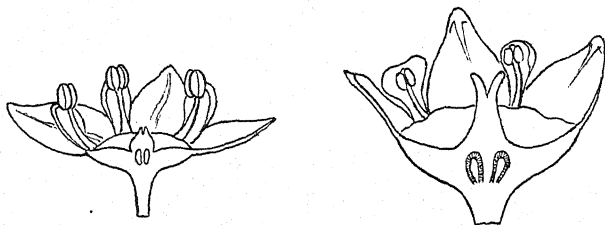


Fig. 41. Links: *Ventilago madraspatana* Gaertn. Längsschnitt der Blüte, schematisch. Nach Baillon. — Rechts *Smythea lanceata* (Tulasne) Summerh., Blüte etwas ausgebreitet.

A. Pet. fehlen. — I. Kleiner Baum: *V. viminalis* Hook.; Queensland, Neusüdwaies. Die Belaubung erinnert an die einer schmalblättrigen Weide. — II. Große Kletterpflanze: *V. ecorollata* F. Muell.; Queensland.

B. Pet. vorhanden. Kletternde Sträucher.

I. Ostindische Arten. Vgl. J. D. Hooker, Fl. Brit. India I (1875) 630. — **a)** Blütenstände vorwiegend rispig: *V. madraspatana* Gaertn. (*V. bracteata* Wall.). Frucht an der Basis vom Kelchbecher umgeben. Auch in Assam. Fig. 41. — Verwandt: *V. gamblei* Suessenguth (*V. lanceolata* Gamble 1916, homonym mit *V. lanceolata* Merrill 1915). Blätter länglich-lanzettlich, spitz, Blüten klein, Ovar kahl. Der Kelchtubus hält die Frucht nur in Form einer flachen Schale; Südinien, Malabar, Ceylon. — *V. calyculata* Tul. (*V. denticulata* Willd., *V. macrantha* Tul., *V. silhetiana*, *smithiana* et *sulphurea* Tul., *V. madraspatana* Roxb.). Blütenstände kurz behaart, Frucht in der Mitte vom Kelchbecher umgeben. Der erstgenannten Art nahestehend, Zweige mehr behaart. Blätter oft gelbfilzig, mehr eiförmig und gestutzt, selten spitz, weniger Sekundärnerven. Auch in Assam. — Mit letzterer Art verwandt: *V. goughii* Gamble, Blätter aber länglich-lanzettlich, gestutzt, klein; der Kelchtubus deckt nur ein Drittel der Frucht; Südinien. — **b)** Blütenstände schlank, traubenförmig, einfach oder nur wenig verzweigt: *V. maingayi* Laws. — **c)** Blüten in kleinen axillären Büscheln oder Zymen, die oberen oft blattlose Rispen bildend: *V. leiocarpa* Benth. (*V. madraspatana* Benth.) — **d)** Blüten gebüschelt in den Achseln der Laubblätter: *V. bombaiensis* Dalzell.

II. Arten der malaiischen Halbinsel und des malaiischen Archipels. Vgl. H. N. Ridley, Fl. Malay Peninsula I (1922) 465; V, 300. — **A.** Blüten gebüschelt an traubigen Blütenständen, die, aus Blattachseln entspringend, an den Enden wenigblättriger Ästchen sitzen: *V. lucens* Miq.; Sumatra. — **B.** Blütenstände ± rispig. — **I.** Kelchtubus halb die Frucht einhüllend. — **a)** Fruchtblügel länglich: *V. malaccensis* Ridley; Malaiische Halbinsel, Borneo. Abbildung: Ridley, Fl. Malay Peninsula I (1922), Fig. 46. — Hierher ferner *V. kurzii* Ridley (früher als besondere Gattung, *Apteron lanceolatum* Kurz, beschrieben; siehe oben unter Synonymie; Kurz sah Insektengallen für junge Früchte an, vgl. Ridley l. c. V, 300); junge Frucht und Kelchbecher behaart; Malaiische Halbinsel, Tenasserim. — *V. leiocarpa* Benth. (siehe unter den ostindischen Arten); Malakka. — **b)** Fruchtblügel schwertförmig, spitz: *V. gladiata* Pierre; Malaiische Halbinsel, Indochina, siehe auch unter den indochinesischen Arten. — **II.** Kelchtubus die Frucht nicht deckend. — **a)** Pflanze kahl, Blätter steif lederig, ganzrandig; Fruchtblügel 6,5—7,5 cm lang: *V. maingayi* Lawson; Malaiische Halbinsel. — Mit dieser Art verwandt: *V. borneensis* Ridley; hier Blätter (7—10 cm lang, 3—4 cm breit) und Früchte kleiner als bei voriger, die Blütenrispe weniger verzweigt, 6 cm lang; Niederländisch Borneo. — **b)** Kahl, Blätter dünner, gesägt; Fruchtblügel etwa 8—9 cm lang: *V. oblongifolia* Blume; Hinterindien, Java, Philippinen. — In die Nähe der beiden letzten Arten gehört noch *V. cernua* Tul.; Blätter ganzrandig oder undeutlich und entfernt eingeschnitten gekerbt, beiderseits mit einem dichten Netz vorspringender kleiner Nerven überzogen; Insel Rawak

(Gebiet der Molukken). — Hierher ferner auch: *V. madraspatana* Gaertn., Java; siehe unter den ostindischen Arten. — c) Ästchen, Blattstiele und Blattnerven samtig, Fruchtlügel etwa 5 cm lang: *V. velutina* Ridley; Malaiische Halbinsel.

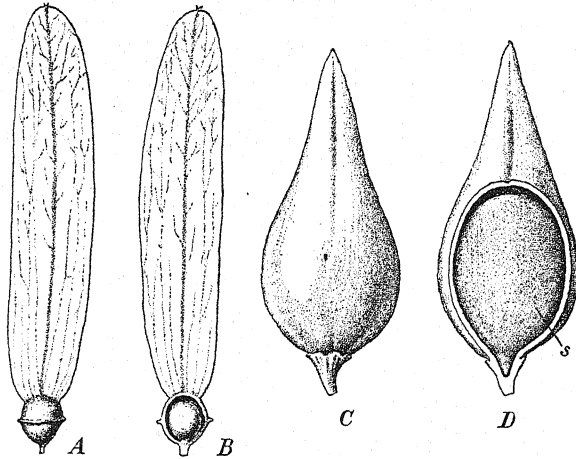


Fig. 42. A, B *Ventilago leiocarpa* Benth. A Frucht, B angeschnitten. — C, D *Smythea lanceata* (Tulasne) Summerh. C Frucht, D angeschnitten; S Same. — Nach A. Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III₅, Fig. 196.

III. Arten von Indochina, China, Formosa. Vgl. Pierre, Fl. forest. Cochinch. (Tafeln 313, 314). — C.-J. Pitard, Rhamnaceae, in Lecomte, Fl. Indo-Chine I (1907—1912) 909. — Tardieu-Blot in Suppl. Flore Génér. de l'Indochine, I fasc. 7 1948, S. 825 ff. — A. Blüten zu einer bis drei in den Blattachsen. — 1. Blätter 4—7 cm lang: *V. pauciflora* Pitard; Tonkin. — 2. Blätter nur 13—26 mm lang, also für *Ventilago* sehr klein, länger als die Internodien, beiderseits mit vier Zähnen. Fruchtlügel etwa 2 cm lang: *V. elegans* Hemsl., Formosa. Abbildung: Ann. of Bot. 9 (1895), Taf. 7. — B. Blüten in mehr oder weniger verzweigten (rispigen) Blütenständen. — I. Frucht kugelig. — a) Fruchtlügel am Ende spitz. — 1. Blüten in dichten Knäueln an den Ästen der Infloreszenz: *V. harmandiana* Pierre; Indochina. — 2. Blüten zu wenigen oder einzeln an den dünnen Ästen der Infloreszenz: *V. inaequilateralis* Merrill et Chun; Hainan. — b) Fruchtlügel am Ende gestutzt oder abgerundet. — 1. Frucht kahl. — a) Fruchtlügel am Ende sehr verschmälert: *V. gladiata* Pierre; Indochina. — β) Fruchtlügel am Ende abgerundet: *V. sororia* Hance; Indochina. — 2. Frucht behaart. — a) Blütenstände einfache, achselständige Trauben; meist zu drei nebeneinander, viel kürzer als das Tragblatt: *V. fascigera* Pierre; Indochina. — β) Blütenstände stark verzweigt: *V. calyculata* Tul.; Indochina (siehe auch Ostindien, Java usw.). — II. Frucht rhomboidal: *V. ochrocarpa* Pierre; Indochina. — Als unvollständig bekannt wird aus diesem Gebiet angegeben: *V. cristata* Pierre; Indochina. Frucht bisher nicht bekannt. — Auch *V. leiocarpa* Benth., siehe B I c, wird für Indochina und Tonkin, Formosa, Kwantung, Kwangsi und Hainan angegeben.

IV. Arten der Philippinen. — A. Mit größeren, rispigen Blütenständen: *V. luzoniensis* Vidal; nahe verwandt *V. dichotoma* (Blanco) Merrill (*Enrila dichotoma* Blanco; *V. gracilis* Merrill et Rolfe), vielleicht synonym mit voriger Art. — *V. brunnea* Merrill, ähnlich *V. dichotoma*, aber mit sehr großen Blättern (12—20 cm lang). — *V. multinervia* Merrill, mit zahlreichen Seitennerven erster Ordnung, etwa zehn auf jeder Seite der Mittelrippe des Blattes. — *V. palawanensis* Elmer (Unterschiede von den übrigen Arten?) — *V. oblongifolia* Blume (siehe auch bei den malesischen Arten); Blätter unterseits in den Achseln der Seitennerven bärtig. — Das Vorkommen von *V. lucens* Miq. (siehe malesische Arten) auf den Philippinen ist nicht sicher. — B. Blüten in axillären Trauben: *V. lanceolata* Merrill 1915; Blätter lanzettlich.

V. Neukaledonische Arten. — **A.** Äste, Blütenstand und Außenseite des Kelchs ± kahl: *V. neocaledonica* Schlechter; im *Casuarina*-Bestand. — **B.** Äste, Blütenstand und Außenseite des Kelchs behaart. — a) Blätter klein (1—3,5 cm), buchsähnlich, meist ausgerandet am Scheitel, Fruchtlflügel kahl, Blüten einzeln oder wenigblütige Zymen in den Blattachseln: *V. buxoides* Baill. — b) Blätter groß (7—14 cm), nicht ausgerandet am Scheitel, Fruchtlflügel sehr stark behaart: *V. pseudocalyculata* Guillamin.

VI. Arten der Inselgruppen östlich von Malesien und Australien: *V. nisidai* Kanchira. Zweige, Blattstiele und Infloreszenzen rostbraun behaart. Blätter bis 8 cm lang, bis 4 cm breit, undeutlich kleingesägt, beiderseits nur mit etwa fünf Nerven. Infloreszenzen 8—10 cm lang, wenig verzweigt. Früchte unbekannt; Palauinseln, nördl. von Neuguinea. — *V. microcarpa* K. Schumann; Früchte in reifem Zustande nur etwa 1 cm lang, nur die Fruchtbasis wird vom Rezeptakulum umgeben; Neuguinea. — *V. vitiensis* A. Gray; Fidschi-Inseln; ganz kahl, Blätter eiförmig- oder lanzettlich-länglich, glänzend, mit dünnen Quernerven, die sehr deutlich netzig erscheinen; Blüten ziemlich lang gestielt. Abbildung: I. W. Gillespie, New plants from Fiji II, in Bishop Museum Honolulu Bull. 83 (1931) 53.

VII. Afrikanische Art. *V. africana* Exell (*V. leiocarpa* Hemsl. partim; *V. leiocarpa* Oliver non Benth.; *V. madraspatana* Engl. non Gaertn.); klimmender Strauch oder kleiner Baum im tropischen Westafrika von Französisch-Guinea östlich bis nach Uganda und südlich bis Angola. Die unteren Blüten in axillären Büscheln, die oberen in kurzer Rispe. Fruchtlflügel 4,5 cm lang, 1 cm breit.

VIII. Madagassische Art. *V. leptadenia* Tulasne. Große Rispen, Diskus mit braunrotem Filz.

Auszuschließende Arten. *V. cinerascens* G. Don, Gen. Syst. II (1832) 28 = *Berchemia cinerascens* Blume. — *V. lanceata* Tulasne = *Smythea lanceata* (Tulasne) Summerhayes. — *V. fasciculiflora* Merrill = *Smythea lanceata* (Tulasne) Summerhayes.

Aus dem Rindenbast von *V. madraspatana* Gaertn. werden in Indien feste Netze und Seile hergestellt; die Wurzelrinde enthält einen braunen Farbstoff und wird bei Verdauungsstörungen und Fiebern medizinisch verwendet. Ferner werden die Bastfasern von *V. calyculata* Tulasne in Indien zur Herstellung von Seilen verwendet. G. Watt, Dict. econ. prod. India VI (1889—96). F. S. A. De Clercq, Nieuw plantkundig Woordenboek voor Nederlandsch Indië, 1909.

46. *Smythea* Seemann in Bonplandia IX (1861) 255, X (1862) 35, Fl. Vitiensis (1865—73), t. 11; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 400. — Blüten wie bei *Ventilago*. Stam. nicht von den Pet. umhüllt, nach einwärts gekrümmt. Konnektiv mit kleinem Anhängsel an der Spitze. Diskus fünfeckig. Ovar halbhunterständig, zweifächerig; zwei Griffeläste; Frucht eine zusammengedrückte, zweiklappig aufspringende Kapsel, einfächerig, einsamig, ohne Endosperm, nach oben allmählich verschmälert, ganz am Grunde mit dem Achsenbecher vereint, gegen den der freie Teil scharf abgesetzt ist; Samen groß. — Kletternde oder halb kletternde Sträucher ohne Dornen, vom Habitus der vorigen Gattung. Blätter gestielt, alternierend. Blüten achselständig, einzeln oder gebüschelt oder Büschel in ährige oder rispige Blütenstände vereinigt.

Literatur: C. Lauterbach, Rhamnaceen Papuasiens, in Englers Bot. Jahrb. 57 (1922) 327.

Die Gattung ist benannt nach „Colonel Smythe, R. A.“. W. J. Smythe (geb. 1816, Coole Glebe, Carnmoney, Belfast; gest. 1887, Carnmoney), 1833 Artillerie-leutnant, 1881 in Pension als General. 1860 besuchte er in Gesellschaft von B. Seemann die Fidschi-Inseln, machte dort magnetische und meteorologische Beobachtungen und kehrte 1861 nach England zurück. Auf seinen Bericht hin gingen die Inseln in englischen Besitz über. Nach C. A. Backer, Woordenboek (1936) 537.

Leitart: (*Smythea pacifica* Seem.) = *Smythea lanceata* (Tulasne) Summerhayes in Kew Bull. (1928) 389 *Ventilago lanceata* Tulasne in Ann. sc. nat. 4. sér. VIII (1857) 121).

Etwa sieben Arten. Hinterindien (Burma, Malaiische Halbinsel), Siam, Insel Hainan vor Süddchina, Philippinen, Borneo, Molukken, Karolinen, Neuguinea, von den Fidschi-Inseln bis zu den Aru-Inseln, westliche pazifische Inseln, aber nicht auf den Hawaii-Inseln, Paumotu- und Samoa-Inseln.

A. Blätter ganzrandig, Frucht lanzettlich oder eiförmig, spitz, Blüten in Büscheln: *S. lanceata* (Tulasne) Summerhayes (*Ventilago lanceata* Tulasne; *S. pacifica* Seem.; *S. dupontii* Hemsl.; *S. novoguineensis* Scheff.; *S. reticulata* King; *S. holrungii* K. Schum.); Fig. 41 rechts, 42 C, D; Malaiische Halbinsel, Borneo, Timorlaut, Aru-Inseln, Karolinen, Philippinen, Neuguinea, Fidschi-Inseln; weit verbreitet als Liane des Küstenwaldes. Bild: Kanehira, Flora micronesica (1933) 207 Fig. 826. — **B.** Blätter gesägt oder gekerbt-gesägt. — **I.** Blätter gesägt, am breitesten oberhalb der Mitte. Diskus und Ovar kahl. Frucht länglich, stumpf. Blüten in Büscheln: *S. macrocarpa* Hemsl. (Abbildung in Hook., Icon. pl. (1887), t. 1558); Malaiische Halbinsel, Siam. — Nahe verwandt *S. lancifolia* Ridl.; Unterschiede: Fruchtflügel nur 1,4 cm breit (bei *S. macrocarpa* fast 3 cm), stärker gedreht an der Basis, Blätter lanzettlich, Pet. tief zweispaltig (bei *S. macrocarpa* breiter als lang, genagelt, nicht zweispaltig): Malaiische Halbinsel. — Ebenfalls mit *S. macrocarpa* verwandt: *S. nitida* Merrill; China, Hainan. Blätter im Gegensatz zu *S. macrocarpa* an der Basis fast symmetrisch und breit gerundet, weniger Seitennerven (nur vier bis fünf) beiderseits; Früchte bis jetzt unbekannt, daher ist die Stellung bei *Smythea* nicht ganz sicher, aber wahrscheinlich wegen der in den Blattachsen gebüschelten Blüten. — **II.** Blätter entfernt oder undeutlich gekerbt-gesägt, am breitesten unter der Mitte. Diskus und Ovar schwachfilzig. — a) Blüten einzeln in den Blattachsen, Blätter 9–12 cm lang, 3–4,5 cm breit: *S. calpicarpa* Kurz; Burma, Assam, Andamanen. — b) Blütenstände ährig oder traubig, Blüten in Büscheln, Blätter 16–20 cm lang: *S. macrophylla* Lauterbach; Neuguinea.

Über die Unterschiede zwischen *Ventilago* und *Smythea* schreibt G. King (Materials for a Flora of the Malayan Peninsula, Journ. Asiatic Soc. of Bengal LXV, Part II, Nr. 3, 1896): Bei *Ventilago* springt die Frucht niemals auf und der Flügel teilt sich niemals. Bei *Smythea* springt das Samenfach senkrecht, längs seines Septums auf, und der Flügel teilt sich in gewissem Maße von unten nach aufwärts und entlang der Mittellinie in zwei Teile. Bei *Ventilago* hat die Mittellinie des Flügels das Aussehen einer einfachen Blattmittellrispe. Bei *Smythea* besteht die Mittellinie zum mindesten in ihrem unteren Teil, aus zwei parallelen Sätzen von Leitbündeln.

Nach Merrill ist es wahrscheinlich, daß auch *Ventilago pauciflora* Pitard (Indochina) zu *Smythea* gehört.

Tribus IV. Colletieae

Colletieae Reissek in Endlicher, Gener. (1840) 1099. Achsenbecher flach-glockig oder röhrig über die Ansatzlinie des Ovars verlängert. Ovar bei manchen zum Teil mit dem Achsenbecher vereint, bei anderen frei, also meist halb-oberständig oder oberständig. Frucht am Grunde vom Achsenbecher umgeben, im übrigen verschieden. Samen mit lederiger bis harter Schale. Die Antheren öffnen sich bei mehreren Gattungen (*Retanilla*, *Trevoa*, *Talguenea*, *Discaria* zum Teil) hufeisenförmig. — Stark dornige Sträucher mit gekreuzt gegenständigen, oft starren Zweigen und serialen Beisprossen (Näheres über die Dornen siehe im Allgemeinen Teil unter „Vegetationsorgane“). Blätter gegenständig, Blüten oft früh abfallend. Nebenblätter oft paarweise an einem Knoten genähert, so daß nach dem Abfallen eine gemeinsame Narbe entsteht. Blüten einzeln oder in Knäueln oder Büscheln, sehr oft an Kurztrieben.

Fast alle südamerikanisch extratropisch, nur die Gattung *Adolphia* in Mexiko und den südwestlichen Teilen der Vereinigten Staaten. Eine *Discaria*-Art in Australien, eine in Neuseeland.

Was die Ableitung betrifft, so ergibt sich folgendes: bei den *Colletieae* ist das Ovar im Achsenbecher oberständig oder in wenigen Fällen höchstens halb-unterständig. In der Stellung des Ovars sind die *Colletieae* also ziemlich primitiv (etwa gegenüber den *Gouanieae* mit \pm unterständigem Ovar, oder gegenüber den abgeleiteteren *Rham-*

neae). Dagegen ist die starke Entwicklung des Achsenbechers, die noch über den *Rhamnus*-Typ hinausgeht und Zylinderform erreicht (bei *Retanilla*, *Talguenea*, *Trevoa*, *Discaria* und *Colletia*), ein abgeleitetes Merkmal. — Eine Sonderstellung nimmt *Adolphia* ein mit flachem Achsenbecher, der bei den übrigen *Colletieae* nicht vorkommt und etwa an den von *Noltea* (*Rhamneae*) oder *Rhamnidium* und *Condalia* (*Zizyphaeae*) erinnert, aber noch etwas flacher ist.

47. **Talguenea** Miers, Trav. Chile II (1826) 529; Hook. et Arn. in Bot. Misc. III (1833) 174; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 423. — Fünf Sep., Pet. und Stam. Kelch- und Tubusansatz: siehe Fig. 44 K. Blütenstiel so lang wie der Kelch. Antheren

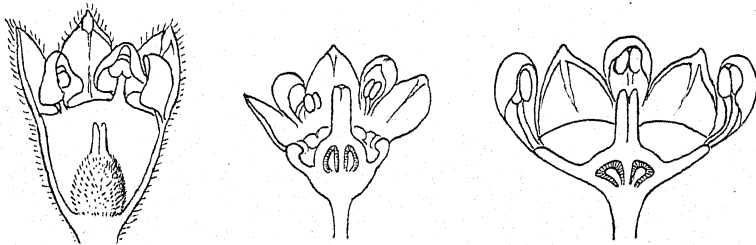


Fig. 43. Links *Retanilla ephedra* (Vent.) Brongn. f. *obcordata*, Blütenlängsschnitt, schematisch, nach Brongniart. — Mitte, desgl. von *Discaria trinervis* (Gill. ex Hook.) Reiche, Original. — Rechts, desgl. von *Adolphia californica* Wats., Original.

auf der Innenseite mit halbmondförmigem Spalt sich öffnend. Achsenbecher innen behaart. Diskus fehlt. Ovar dreifächerig; Griffel behaart, an der Spitze dreilappig. Frucht nicht aufspringend, länglich, ein- bis dreifächerig, dünnwandig, behaart, nach oben allmählich in den verbleibenden Griffel verjüngt. — Stark ästige, kleine, 2—3 m hohe Bäumchen, dornig; die Dornen etwa so lang oder kürzer als die im Verhältnis zu den Zweigen sehr kurzen und eng stehenden Blätter, 1—2 cm lang, paarweise einander gegenüberstehend. Blätter länglich, ganzrandig bis gesägt, oberwärts meergrün, unterseits weißlich, seidenhaarig, in den Blattstiel verschmälert, gegenständig, fünfnervig; Nebenblätter paarweise durch zwei schwache Leisten seitlich verbunden. Blütenstände büschelig gedrängt.

Literatur: Miers, Contrib. Bot. I (1851—1861) 295, Taf. 41. — C. Reiche, Fl. Chile II (1898) 12.

Die Pflanze heißt bei den Chilenen „Talguén“.

Eine Art in Chile: *T. quinquenervia* (Gill. et Hook.) I. M. Johnston in Rev. Chil. Hist. Nat. XXXIII (1929) 27 (*T. costata* Miers; *Trevoa quinquenervia* Gill. et Hook. in Hook. Bot. Misc. I (1830) 158, t. 45 B), Blätter nur wenig länger als die Dornen: Chile, Mittelprovinzen, aber nicht in der Küstenzone. Fig. 44 K. — var. *mollis* (Miers) Reiche. Blätter dreimal so lang wie die Dornen, diese meist nur 1 cm lang und in der Mitte Blätter tragend; Chile, Provinz Rancagua.

48. **Trevoa** Miers, Trav. Chile II (1826) 529; Gillies et Hook. in Bot. Misc. I (1829) 158; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 423. — Vier bis fünf Sep., Pet. und Stam. Antheren mit halbmondförmigem Spalt auf der Innenseite aufspringend. Achsenbecher innen behaart, dauernd. Diskus undeutlich. Ovar zwei- bis dreifächerig, konisch-länglich. Griffel zwei- bis dreilappig, behaart. Steinfrucht; Steinkern ein- bis dreifächerig, Blätter dreinervig, eiförmig bis verkehrt-eiförmig, gesägt. Narben der Nebenblätter nicht paarweise seitlich zusammenfließend. Blüten an kleinen, fast immer beblätterten Zweigen. Sträucher.

Literatur: J. Miers, Contrib. to Botany I (1851—1861) 290, Taf. 40, 41 A. — C. Reiche, Fl. Chile II (1898) 10—12. — G. Macloskie, Fl. Patagonica V (1903—1906). (Patagonian Expeditions II₁, 562.)

Trevoa von dem chilenischen Pflanzennamen Trévo oder Trébu.

Leitart: *Trevoa trinervis* Miers l. c.

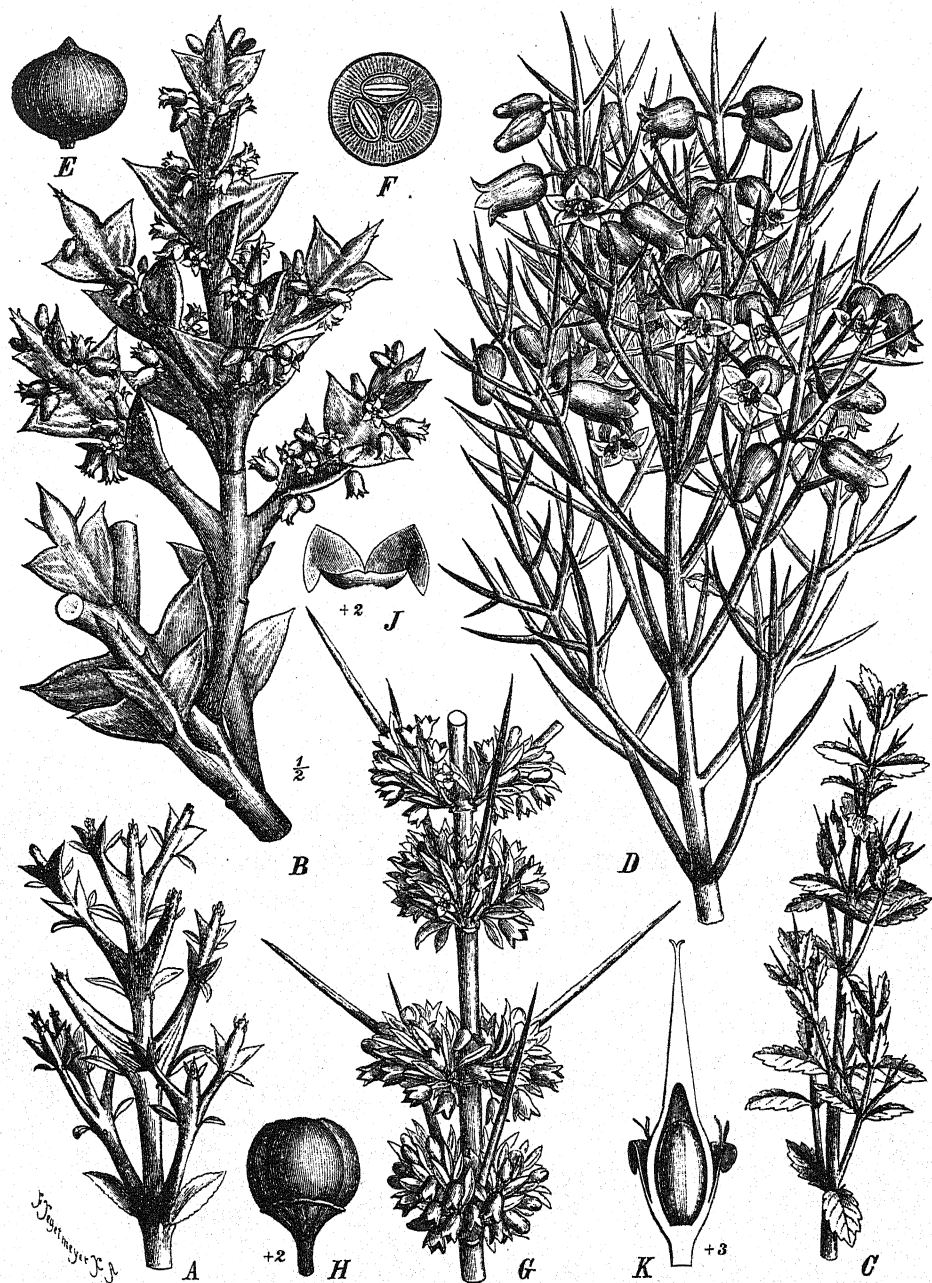


Fig. 44. A, B *Colletia cruciata* Gill. et Hook. A junger, beblätterter, B älterer blühender Zweig. — C, D *Colletia ferox* Gill. ex Hook. — C junger beblätterter, D älterer blühender Zweig. — E, F *Retanilla ephedra* (Vent.) Brongn. E Frucht, F dieselbe im Querschnitt. — G—J *Discaria febrifuga* Mart. G blühender Zweig; H Frucht; I aufgesprungene, entleerte Teilfrucht. — K *Talguenea quinquenervia* (Gill. et Hook.) J. M. Johnston, längs durchschnittene Frucht. — B und D nach Bot. Magaz. Tafel 5033 und 3644; das übrige nach A. Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III, Fig. 206.

Sechs Arten, davon mehrere in Chile, eine in Bolivien, eine in Patagonien. — A. Blätter rein grün. — I. Blätter von längerer Dauer, aber nicht immergrün. — a) Blätter auf beiden Seiten kahl; Blüten vierzählig: *T. trinervis* Miers. Dorniger Strauch, mit 0,5—2 cm langen, etwas gekerbten Blättern, die Blüten in locker-ähren-artigen Blütenständen; Chile, Zentralprovinzen, bis 500 m ansteigend. — b) Blätter unterseits mit harzig-gelblichem Staub bedeckt; Blüten fünfzählig: *T. tenuis* Miers. — In die Nähe der beiden letztgenannten Arten gehört *T. weddelliana* Miers. Diese Art hat kleinere (6 mm), schmalere Blätter als *T. trinervis* und ist dorniger, die Blüten sind fünfzählig. Escalante stellt diese Art zu *Discaria*: *D. weddelliana* (Miers) Escal. Fruchtknoten und Griffel fast kahl; Bolivia, um Chuquisaca; Nord-Argentinien, Jujuy, Yavi y Santa Catalina. — c) Blätter unterseits mit einem harzigweißen Pulver bedeckt; Blüten vierzählig: *T. spinifer* (Clos) Escalante (= *Retanilla spinifer* Clos; = *Trevoa berteroniana* Miers); Chile, Provinz O'Higgins und Colchagua. Argentinien, westl. Teile von Mendoza und Neuquén. — II. Sträucher mit hinfalligen, sehr kleinen (2—6 mm langen) Blättern: *T. closiana* Miers; Provinz Coquimbo, Blüten vierzählig. — B. Strauch meergrün: *T. glauca* (Phil.) Reiche; Chile, Provinz Aconcagua. — Weniger bekannte Arten: *T. patagonica* Spegazzini; Patagonien, z. B. Golf von San Jorge und am Rio Chubut. Steinfrucht zweifächerig. Habituell zwischen *Trevoa* und *Retanilla* stehend (C. Spegazzini, Pl. patagonicae austr., in Revista Agronomia etc. III (1897) 503). — *T. campanulata* (Phil. Reiche; Chile, Provinz Coquimbo.

Auszuscheiden: *Trevoa quinquenervia* Gill. et Hook. = *Talguenea quinquenervia* (Gill. et Hook.) I. M. Johnston. — *Trevoa berteroniana* Steud. = *Retanilla ephedra* Brongn.

49. **Retanilla** (DC.) Brong. in Ann. sc. nat. X (1827) 364, t. 2. — *Retanilla* DC. Prodr. II (1825) 28 (sect. *Colletiae*). — *Molinaea* Comm. ex Brongn. l. c. 364. — *Retamilla* Miers in Ann. and Magaz. Nat. Hist., 3 Ser. V (1860) 483. — Vier oder fünf Sep., Pet. und Stam. Antheren mit halbmondförmigem Spalt auf der Innenseite sich öffnend. Achsenbecher innen behaart, hinfällig. Diskus am Grunde des Achsenbechers, undeutlich begrenzt. Ovar zwei- bis dreifächerig, in seltenen Fällen mit zwei Samenanlagen in einem Fach, behaart, zuweilen fast frei. Griffel zwei- bis dreilappig, behaart. Steinfrucht; Steinkern hart, zwei- bis dreifächerig. — Zweige oft rutenförmig. Blätter ganz verkümmert oder winzig und sehr früh abfallend. Blüten an verdornten, blattlosen Zweigen, in Knäueln oder Zymen.

Literatur: J. Miers, Contribut. to Bot. I (1851—1861) 285. — C. Reiche, Fl. Chile II (1898) 8.

Der Name *Retanilla* ist falsch gebildet. Es sollte heißen „*Retamella*“ = Demi-nativ von *Retama*.

Leitart: *Retanilla ephedra* (Vent.) Brongn. l. c. (*Colletia ephedra* Vent. Choix (1803), t. 16). Fig. 43 links, 44 E, F.

Zwei Arten in Chile und Peru. Äste gestreift, die ganz jungen behaart. — I. Äste dick, Frucht kugelig: *R. ephedra* (Vent.) Brongn. (hierher auch *R. Moelleri* Phil. und *Trevoa Berteroniana* Steud.); Chile, hauptsächlich in der Küstenzone der Mittelprovinzen. Gleichfalls als Synonym hierher zu ziehen ist *R. obcordata* (Vent.) Brongn. (*Colletia obcordata* Vent. Jard. Cels. (1800), t. 92), eine Form, die die Blätter länger behält. — var. *crassa* (Phil. pro specie) Reiche, Äste weniger zahlreich und dicker (3 mm im Durchmesser), Internodien länger. — II. Äste dünn, Frucht eiförmig, an beiden Enden mit kleiner Spitze: *R. stricta* Hook. et Arn. (*R. affinis* Clos); Chile, Niedere Kordillere von Santiago, Cauquenes, Colchagua; Provinz Curico.

Auszuscheiden: *R. glauca* Phil. und *R. spinifera* C. Gay gehören nach Reiche zu *Trevoa*. — *R. articulata* Miers ist nach Berichtigung desselben Autors (Contr. Bot. l. c. 305) zu *Discaria* zu stellen.

50. **Discaria** Hook. Bot. Miscell. I (1830) 156, t. 44 D, 45; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 423. — *Tetrapasma* G. Don, Gen. Hist. II (1832) 40. — *Ochetophila* Poepp. ex Reissek in Endl. Gen. (1840) 1099. — *Tetrasperma* Steud. Nom. ed. 2, II (1841) 673. — *Notophaena* Miers in Ann. and Magaz. Nat. Hist. 3. Ser. V (1860) 267. — Vier oder fünf Sep., Pet. und Stam., zuweilen (bei der sect. *Notophaena*) die Pet.

fehlend. Antheren mit seitlichen, zuweilen auf der Innenseite verschmelzenden Längsspalten sich öffnend. Diskus am Grunde des Achsenbechers, meist ringförmig, mit freiem Rande, oft gewellt. Griffel dreilappig. Nebenblätter bald abfallend; Nebenblattnarben an jüngeren Zweigen beiderseits des Stengelknotens zusammenlaufend, so daß es aussieht, als wenn eine schmale Leiste den Knoten umschlüsse. Blätter meist länglich, ganzrandig oder fein gekerbt-gesägt, bei einem Teil der Arten abfällig, bei dem anderen bleibend.

Literatur: J. Miers, Contrib. Bot. I (1851—1861) 266—283. — C. Reiche, Fl. Chile II (1898) 13—17. — G. Macloskie, Fl. Patagonica V (Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia 1903—1906).

Discaria von *δίσκος* (flache Scheibe), wegen der auffälligen Diskusbildung in der Blüte.

Leitart: *D. pubescens* (Brongn.) Druce, siehe unter A a.

Etwa 10 Arten, im extratropischen andinen und im übrigen extratropischen Südamerika (nicht auf den Galapagos-Inseln); eine in Australien, eine in Neuseeland.

A. Pet. vorhanden. Sprosse dornig, meist blattlos (die ganzrandigen Blätter abfällig). Kapsel in den Diskus halb eingesenkt und in diesem basalen Teil daher von zwei becherförmigen Hüllen umgeben, einer äußeren (= Basalrest des Achsenbechers) und einer inneren (= Diskus). — Sträucher: Sektion *Eudiscaria* Stapf in Bot. Magaz. 156 (1933) sub t. 9335 (*Discaria* Miers).

a) Australische Art. *D. pubescens* (Brongn.) Druce in Repert. Bot. Exch. Cl. Brit. Isles 1916 (1917) 620 (*Colletia pubescens* Brong. 1827; *D. australis* Hook. 1830; *Colletia cunninghamii* Fenzl; *Discaria juncea* G. Don); 60—90 cm hoher Busch; Epikarp häutig (bei *D. longispina* und verwandten etwas lederig); Südostaustralien (Neusüdwaale, Victoria), Tasmanien.

b) Südamerikanische Arten. — I. Äste rutenförmig, meist vielblättrig, Dornen lang, ziemlich dünn, nicht sehr starr; sowohl Äste wie Dornen länger als bei *D. americana*: *D. longispina* (Hook.) Miers (*Colletia longispina* Hook.); Nordargentinien, Uruguay. — II. Äste starr, ebenso Dornen; Blätter abfällig, sehr oft überhaupt fehlend. Sich nahestehende Arten, Abgrenzung noch wenig geklärt. — 1. Pet. fünf (doch ist die Petalenzahl kaum ein entscheidendes Artmerkmal). Sehr dicht verzweigt, fast blattlos; junge Zweige sehr kurz behaart: *D. americana* Gill. et Hook.; Nordargentinien, Provinz Cordoba. Nach dieser Art wurde die Gattung *Discaria* aufgestellt, das Typusexemplar war jedoch schon zu Zeiten Miers' nicht mehr aufzufinden. Die Art kann daher nicht als Leitart der Gattung gewählt werden. — 2. Pet. vier oder fünf, meist vorhanden. Blätter ganzrandig, aber sehr hinfällig, meist fehlend; Zweige und Dornen ziemlich starr, dicker als bei *D. longispina*, aber nicht so gerade wie bei *D. americana*, sondern etwas gebogen, trocken oliv: *D. febrifuga* Martius (Fig. 44 G—J); Uruguay, Südbrasilien (Rio Grande do Sul), Nordpatagonien. Die Art der Becher- und Diskusbildung an der Frucht ist bisher nicht sicher festgestellt, vielleicht gehört die Art zur Sektion *Ochetophila*, wenn nur eine einfache Hülle unter der Frucht vorhanden sein sollte. Die bittere Rinde, namentlich die der Wurzel, gilt unter dem Namen „Brasilianische China“ als ausgezeichnetes Fiebermittel und enthält einen roten Farbstoff. — Hierher ferner: *D. lycioides* Miers; Uruguay, Nordargentinien. Zweige ganz kahl. — *D. spiculata* Miers; Argentinien. Kleinblütiger als die vorher genannten Arten. — Wahrscheinlicher finden sich zwischen den unter II genannten Arten Übergänge. — Ungeklärt ist auch die Stellung von *D. articulata* Miers (*Colletia articulata* Phil.; *Retanilla articulata* Miers). Äste zylindrisch, kahl, glatt, fast glänzend; Zweige und Dornen starr, sehr gerade, vom Habitus einer *Retanilla*; Pet. vier; fast blattlos; Chile, Provinz Nuble; südliches und andines Patagonien, vielleicht auch weiter nordwärts in Argentinien.

B. (Siehe auch C.) Pet. vorhanden. Sprosse beblättert. Unterer Teil der Frucht von einer sehr schwachen, einfachen, becherförmigen Hülle umgeben. (Die Unterschiede, die Miers bezüglich der Blattstielnarben und Nebenblätter angibt, sind nicht tragfähig); Sektion *Ochetophila* (Miers) Suessenguth. — a) Strauch oder kleiner Baum mit aufrechten oder aufstrebenden Ästen: *D. trinervis* (Gill. ex Hook.) Reiche (*Sageretia trinervis* Gill. ex Hook.; *Colletia doniana* Clos, *Chacaya trinervis*

(Gill.) Escalante in Boletín Soc. Argentina de Botanica, Vol. I, 1945, p. 44). Fig. 43. Meist kleiner Baum, 3,5—5 m hoch. Blätter dreinervig, 13—20 mm lang, 4,5—6,5 mm breit; in Chile „Chacay“ genannt; Chile, Argentinien. — Hierher würde auch *Discaria weddelliana* (Miers) Escal. gehören; siehe unter *Trevoa weddelliana* S. 158 — b) Kleiner alpiner Strauch, meist mit niederliegenden Ästen: *D. prostrata* (Miers) Reiche (*Colletia nana* Clos; hierher auch *Ochetophila parvifolia* Miers). Blätter etwa 6—7 mm lang, 2 mm breit; es gibt von dieser Art dornige und nicht dornige Formen; Chile, Argentinien; var. *nana* (Weberbauer) Suessenguth (*D. nana* Weberbauer), eine sehr niedrige, gedrängtwüchsige Form; Argentinien: Paso Cruz 3000 m.

C. Pet. meist fehlend. Sprosse meist stark beblättert: Sektion *Notophaena* (Miers) Suessenguth. — I. Neuseeländische Art: *D. toumatou* Raoul. Wenige und kleine ganzrandige Blätter, daher mehr vom Aussehen einer *Colletia*; Südsinsel von Neuseeland, hier in den Gebirgstälern der Ostseite einen großen Teil der Vegetation bildend; Kirk, Forest Fl. New Zeal. (1889), t. 136; Laing and Blackwell, Pl. New Zeal. ed. 2 (1907) 240. Über eine dornenlose Form dieser in Neuseeland als „Wild-Irishman“ bezeichneten Art siehe L. Cockayne in New Zeal. Journ. Sci. and Techn. V (1922) 206. — II. Südamerikanische Arten. — 1. Blätter scharf gesägt, Sprosse mit weniger Blättern und Blüten als die nächste Art (auch größeren Blüten). Antheren sitzend, mit hufeisenförmigem Riß aufspringend. Ovar kahl: *D. serratifolia* (Vent.) Stapf (in Bot. Mag. 156 (1933) sub t. 9335); Peru. — 2. Blätter ganz klein-gekerbt, Sprosse mit vielen Blättern und Blüten, kleineren Blütenständen. Antheren auf ebensolangen Filamenten, mit Längsriß aufspringend. Ovar behaart: *D. crenata* (Clos) Regel (*Colletia crenata* Clos; *D. serratifolia* Masters non Vent.; *D. serratifolia* Weberbauer; *D. serratifolia* Reiche var. b et c; desgl. Macloskie; desgl. Castillo et Dey; desgl. Greshoff; desgl. Bean; desgl. Rehder; *D. serratifolia* var. *foliosa* Skottsberg; *D. foliosa* Macloskie; *Colletia serratifolia* β *foliosa* Hook. et Arn.; *C. serratifolia* Clos pro parte; *Notophaena foliosa* Miers); Südchile vom 33. bis 45. Grad und ostwärts, zum Teil bis über die argentinische Grenze. Vgl. O. Stapf in Bot. Mag. 156 (1933), t. 9335. Wegen der bei dieser Gruppe von *Discaria* bisher herrschenden nomenklatorischen Verwirrung wurden hier die Artssynonyme angeführt. Dieser 2—5 m hohe, mit immergrünen Blättern stark belaubte, \pm dornige Strauch (Dornen 2—4 cm lang) heißt in Chile „Espinho blanco“. Die Blüten sind wohlriechend. Hierher gehört auch als Modifikation *D. cognata* (Miers) Spegazzini, vielleicht eine Schattenform von *D. crenata* Regel, mit schwächeren Ästen und breiteren Blättern; Insel Chiloé und Patagonien. — Frühere Autoren als C. Reiche (Fl. Chile II (1897) 15) und Macloskie (in Rep. Princeton Univ. Exped. Patagon. VIII¹ (1903—1906), Bot. 566) haben verschiedene Varietäten von *D. crenata* bzw. *D. „serratifolia“* unterschieden oder zu eigenen Arten erhoben. Die Gliederung erfolgte auf Grund der Zahl der Sepala und Stamina, in pentamere und tetramere Formen. Dieses Merkmal hat indes keine große systematische Bedeutung, es kommen bei derselben Varietät vier- und fünfzählige Blüten vor. Habituell sind die erwähnten Formen allerdings verschieden. Es seien genannt: var. *discolor* (Hook.) Escal. (*D. discolor* Dusén, *Colletia discolor* Hook.). Blüten vorwiegend tetramer, Blätter zahlreich, kleiner als beim Typus von *D. crenata*, länglich-elliptisch; dorniger Strauch der Kordillere von Chillan, Patagoniens, des Magellangebietes und Feuerlands; auch Chubut (Argentinien). — Ferner kommen Varietäten mit ganzrandigen Blättern vor: a) mit meist pentameren Blüten: var. *montana* (Phil.) (*Colletia montana* Phil.). Stark beblättert, wenig dornig; Kordillere von Santiago. — var. *andina* (Miers) (*Discaria andina* Spegazzini). Dornloser Zwergstrauch der chilenischen Hochanden und Patagoniens. — b) mit meist tetrameren Blüten: var. *magellanica* (Miers) (*Discaria magellanica* Macloskie). Dornloser Zwergstrauch; Kordillere von Arauco, Magellangebiet. — var. *dumosa* (Phil.) (*Colletia dumosa* Phil.). Dornloser Strauch, Blätter undeutlich gesägt; Kordillere von Chillan. — var. *integrifolia* (Spegazzini), ähnlich *D. crenata* typica, aber Blätter ganzrandig, kleiner, spatelförmig ausgerandet, kürzer gestielt; Südargentinien. — Wieweit die eben genannten Varietäten wirklich zu *D. crenata* Regel gehören, müßte erst eine eingehende Untersuchung zeigen. Sie sind hier wegen ihrer nicht oder kaum gesägten

Blätter zu *D. crenata* gestellt. Doch ist es leicht möglich, daß sie in anderen Merkmalen teilweise der *D. serratifolia* (Vent.) Stapf entsprechen. Wahrscheinlich würde es sich bei Untersuchung eines großen Materials zeigen, daß weitgehende Übergänge zwischen allen diesen Formen vorhanden sind.

Fraglich ist *Colletia stipellacea* Phil., eine Art, die Reiche (Fl. Chile II, 17) zwischen *Discaria* und *Colletia* stellt. Zwergstrauch, niederliegend, beblättert, die Blattnarben nicht in der Mitte des Knotens beiderseits zusammenfließend (also keine *Discaria*). Blüten einzeln in den Blattachseln, langgestielt (Blütenstiel bis 15 mm lang); die Antheren öffnen sich mit Längsspalten; Chile, Provinz Coquimbo, Cordillera de Illapel. — *Colletia tomentosa* Phil. (*Notophaena tomentosa* Miers) ist nach Reiche zu streichen; es handelt sich um eine anomale Pflanze (Reiche l. c. 18). — *Colletia nivalis* Phil. wird von Reiche l. c. 16 zu *Discaria „serratifolia“*, d. h. also *D. crenata* Regel var. *magellanica* gestellt (siehe oben).

Auszuschließende Arten: *Discaria pauciflora* Hook. f. (*D. parviflora* Hook. f. ex Miers) = *Scutia pauciflora* (Hook. f.) Weberbauer. — *Discaria aphylla* Meyen (Peru, Chuquito) siehe unter *Colletia ferox* Gill. et Hook.

Discaria crenata Regel ist seit 1842 in England in Kultur, sie ist dort weitgehend winterhart. Jetzt werden in Europa außer verschiedenen Varietäten von *D. crenata* auch *D. australis* und *D. toumatou* kultiviert.

Die Gattung *Discaria* verbindet durch ihr Areal das gemäßigte Südamerika mit Neuseeland und Australien. Bemerkenswert ist, daß die Sektion *Notophaena*, der chilenische, wegen der vorhandenen zahlreichen Blätter mehr mesophytisch zu nennende Formenkreis, in Neuseeland wiederkehrt (*D. toumatou*), während der argentinische Typus (Sektion *Eudiscaria*) jenseits des pazifischen Ozeans in Tasmanien, Victoria und Neusüdwales wieder auftritt (*D. australis*).

51. **Adolphia** Meisn. Gen. (1837) 70; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 423. — Fünf Sep. mit spreizenden Zipfeln. Fünf Pet., so lang wie die Kelchlappen, stark kapuzenförmig. Fünf Stam.; die Antheren öffnen sich mit einem hufeisenförmigen Spalt auf der Innenseite. Der Diskus bekleidet den halbkugeligen Achsenbecher vom Grunde bis fast zum Rand. Ovar zuerst dreiwulstig, fast frei, später mehr kugelig, dreifächerig; Griffel an der Spitze nur undeutlich dreilappig. Frucht lederig, etwa in der Mitte vom freien Kelch umgeben; die drei Fruchtfächer springen an der Innenkante auf, die Klappen der Frucht rollen sich zurück. Keimblätter rundlich; Keimling an der Rückseite der Karpelle, konvex. — Zweige in jüngerem Zustand kurz behaart, ohne Leisten zwischen den Nebenblattpaaren. Blätter, wie die Äste, gegenständig, ganzrandig, früh abfallend. Nebenblätter dunkelbraun, starr, etwa 1 mm lang, ziemlich dauernd. Die Blütenbüschel sitzen an sehr gestauchten Kurztrieben unter den Dornen, in der Stellung serialer Beiknospen.

Die Gattung ist benannt nach Adolphe Théodore Brongniart, geb. 14. Januar 1801 zu Paris, gest. dort 19. Februar 1876 als Prof. der Botanik; schrieb besonders über fossile Pflanzen, über Pilze, über Rhamnaceen und andere Familien; sehr wichtig für die Systematik der Phanerogamen ist seine *Enumération des genres de plantes cultivés au Muséum d'histoire naturelle de Paris* (1843, 2. éd. 1850).

Ein bis zwei Arten: *A. infesta* (H. B. K.) Meisn. (*Ceanothus infestus* H. B. K.; *Colletia infesta* Brongn.); Niederkalifornien bis Chihuahua, Zacatecas, Hidalgo und Oaxaca; West-Texas; von Mexiko nach Neumexiko und Arizona hinreichend. 1,5 bis 2,5 m hoher Strauch, dichtästig, die Äste grün, dornig, kahl oder etwas behaart; Nebenblätter bleibend; Blüten klein, in den Achseln gebüschelt; Frucht steinfruchtartig. Volksname in Durango: „Junco“. — *A. californica* S. Wats., angegeben von Mexiko und dem nördl. Niederkalifornien, sowie San Diego und Monterey in Kalifornien; vielleicht nicht als Art von *A. infesta* abzutrennen (P. Standley, Trees and shrubs of Mexico in Contrib. Nat. Herb. 23, Part 3 (1923) 718). Blätter kreisförmig bis länglich-eiförmig (bei *A. infesta* linealisch bis länglich-lanzettlich), Pet. etwas breiter kapuzenförmig als bei *A. infesta*. Fig. 43 rechts.

52. **Colletia** Commerson ex Juss. (1789) 380; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 423. — Vier bis sechs Sep. und Stam. Pet. bei den sicher hierher gehörenden Arten

fehlend. Kelchröhre zylindrisch oder krugförmig-röhrig, acht- bis zehnstreifig, die freien Keldlappen zurückgekrümmt, innerwärts mit einem vorspringenden kleinen Kiel und apikalem Kallus, Knospendeckung valvat. Stamina zwischen den Kelchlappen, seltener unterhalb des Schlundes inseriert, Antheren mit seitlichen, oft auf der Innenseite verschmelzenden Längsspalten („rima hippocrepica late hiant“) sich öffnend. Diskus mit freiem, eingerolltem Rande, zuweilen undeutlich. Ovar kugelig, dreifurchig, dreifächerig; Griffel dreilappig. Frucht trocken, annähernd kugelig, dreifurchig, halb von dem Kelchtubus umgeben, in drei Kokken zerlegbar; jeder der drei Kokken springt mit ventraler Spalte zweiklappig auf. Samen kaum zusammengepreßt; Testa außen glänzend, sehr hart, hornig; Raphe fädig, von der Basis ausgehend, über den Scheitel des Samens hinwegziehend, auf der unteren Seite zum Hilum zurückverlaufend. — Sträucher mit sich durchkreuzenden Ästen, fast blattlos; Äste dekussiert, spreizend, Seitenästchen dornig; Dornen rund oder abgeflacht. Keine Leisten zwischen den Nebenblattpaaren. Blätter meist verkehrt ei- bis spatelförmig, klein-gesägt, hinfällig, klein. Blüten weiß oder weißrosa, hängend.

Literatur: J. Miers, *Contribut. to Botany I* (1851—1861) 251—266, Taf. 34—36. — C. Reiche, *Fl. Chile II* (1898) 17—21. — N. E. Brown, *Colletias*, in *Garden. Chronicle* 3. Ser. 60 (1916) 108—109, 121, 131—132.

Die Gattung ist benannt nach Philibert Collet, geb. 11. Februar 1643 in Châtillon-les-Dombes, gest. dort 30. März 1718; Verf. von *Lettres sur la botanique*, 1697, und *Catalogue des pl.*, Dijon 1702.

Colletia Commerson ex Juss. ist nomen conservandum gegenüber *Colletia* Scopoli, *Introd.* (1777) 207 (= *Celtis* L.); Sprague in *Kew Bull.* (1940) 111.

Leitart: *Colletia cruciata* Gill. ex Hook. in *Hook. Bot. Misc. I* (1830) 152, t. 43.

Etwa 17 Arten im südlichen Südamerika, meist außerhalb des tropischen Teils. Einzelne Arten gehen in den Anden bis über 3000 m Meereshöhe. Der Index Kewensis nennt insgesamt 44 Arten, davon gehört aber in Wirklichkeit mehr als die Hälfte zu anderen Gattungen, besonders zu *Discaria*, aber auch zu *Trevoa*, *Condalia* und *Scutia*. In der Arbeit von J. Miers (siehe oben) sind ebenfalls zu viele Arten angegeben, die schon Reiche (siehe oben) großenteils als Varietäten zu anderen Arten gestellt hat. N. E. Brown (1916) können wir in seiner Auffassung nicht folgen, daß die örtlich getrennten Varianten bei *Colletia* als Arten aufzufassen seien (l. c. S. 132). Beobachtungen in der Kultur haben gezeigt, daß die Gestalt der Dornen, die in erster Linie als Artmerkmal verwendet wird, großen Variationen unterworfen ist. Wahrscheinlich sind von den unten angeführten Arten noch einige zu streichen und zu Varietäten zu reduzieren.

A. Stam. in der Kelchröhre, unterhalb der Öffnung eingefügt. Dornen dicht und zahlreich, oft stark behaart: *C. ulicina* Gill. et Hook.; Chilenische Anden, auch in Kultur. Hierher vielleicht auch *C. valenzuela* Bert. ex Steud., die aber Miers zu *C. bystrix* stellt.

B. Stam. an der Mündung der Kelchröhre eingefügt. — I. Dornen durchaus zylindrisch. — a) Seitenästchen der Sprosse wenig verzweigt, Zweigsysteme also ziemlich einfach. 1. Kelchröhre außen kahl: *C. spinosa* Lam. (non Miers) emend. Suessenguth. Sammelart. (*C. spinosissima* J. F. Gmelin). — var. *miersii* Suessenguth (= *C. spinosa* Miers, non Lam.), mit drehrunden oder fast drehrunden Dornen und fast sitzenden Antheren; andines Südamerika, nördlich bis Peru, östlich vielleicht bis Uruguay und Südbrasilien (?), auch kultiviert. — Hierher var. *pungens* (Miers) Reiche mit der *forma tomentosa* (Phil.), bei dieser das Filament mehrmals länger als die Antheren, die Blüten kleiner als bei *C. spinosa typica*. — var. *armata* (Miers) Reiche (*C. valdiviana* Phil.; *C. spinosa* var. *valdiviana* (Phil.) Escal.). Dornen etwas gebogen; Südhile, Provinz Valdivia und Llanquihue, Mittel-Argentinien, Rio Negro. — Mit var. *pungens* verwandt ist var. *assimilis* (N. E. Brown) Suessenguth; sie unterscheidet sich von *pungens* durch längere Blütenstiele und größere Blüten; Argentinien, Provinz Cordoba. — var. *cataphracta* (Miers) Reiche, mit etwas dünneren Zweigen; Chile. — var. *intricata* (Miers) Reiche, mit dünneren Zweigen als *C. spinosa typica*, und fast sitzenden Antheren (die von *cataphracta* gestielt). Von Reiche zu *C. ferox* gestellt,

nach meiner Ansicht indes zu Unrecht. — Verwandt mit *intricata* ist var. *trifurcata* (N. E. Brown) Suessenguth (*C. trifurcata* N. E. Brown). Letztere mit größeren Blüten und breiterem Rand gegen den nektarabsondernden Diskus hin; Uruguay: Rio Negro. — *C. tenuicula* (Miers), mit sehr dünnen Ästen und Dornen: nach einem Fragment beschrieben und vielleicht nur eine Standortmodifikation, gehört auch in die Nähe von *C. spinosa* Miers. — Ferner verwandt *C. kunthiana* Miers, mit braunen Zweigen und etwas gekrümmten Dornen. Ob eigene Art? — Es sei noch hervorgehoben, daß sich auch die Varietäten *intricata*, *tenuicula*, *trifurcata*, *spinosa typica* durch sehr kurze Filamente, also fast sitzende Antheren auszeichnen, während *pungens*, *armata* und *cataphracta* längergestielte Antheren haben. Die Verzweigungsform leitet bei manchen Formen von *C. spinosa* zu dem Typ b (siehe weiter unten) über. — [2. Kelchröhre außen behaart, Seitenzweige sehr lang, Dornen kurz, nicht sehr starr, schwach. Pet. vorhanden. Pflanze vom Habitus einer *Discaria*: (*C. foliosa* Rusby) siehe unter *Kentrothamnus*]. — b) Seitenäste wiederholt verzweigt. — 1. Dornen krautig, lang, biegsam: *C. spartioides* Bert. ex Colla; Insel Juan Fernandez. — 2. Dornen holzig, hart. — a) Internodien der Äste deutlich; Antheren sehr kurz gestielt: *C. ferox* Gill. ex Hook. (*C. horrida* Brongn.); Chile, Fig. 44 C, D. — Antheren langgestielt: *C. ferox* var. *dumosa* (Miers), wohl = *C. dumosa* Phil.; Chile. — Sehr nahe stehend: *C. ferox* var. *veprecula* Miers (von Reiche als var. zu *C. spinosa* gestellt); Antheren aber ebenfalls länger gestielt; Chile. — Weiterhin nächstverwandt: *C. aciculata* Miers. Kaum eigene Art. — Auch *C. invicta* Miers wird von Reiche als Varietät zu *C. ferox* gestellt. — Es ist sicher, daß zahlreiche Formen der *C. spinosa*- und der *C. ferox*-Gruppe vorhanden sind, die als Lokalvarietäten erscheinen. Sie genau zu gliedern, wird später nur an Hand eines großen Materials möglich sein. N. E. Brown hat hervorgehoben, daß *C. spinosa* Miers und *C. spinosa* Lam. nicht dasselbe sind. — Mit var. *invicta* (Miers) Reiche ist verwandt: var. *infausta* (N. E. Brown) Suessenguth. Pflanze ganz kahl (*invicta* hat klein-behaarte Zweige und Dornen und einen weiteren Kelchtubus); Chile. Bild in Gard. Chronicle (1916) 132. — β) Internodien so kurz, daß der Eindruck entsteht, die Ästchen seien fast quirlig gestellt: *C. hystrix* Clos; Chile: mit var. *brevispina* (Phil.) Reiche. — II. Dornen irgendwie, wenigstens an der Basis (*C. weddelliana* Miers), abgeflacht. — a) Die Ansatzflächen der Dornen nehmen fast die ganze Länge des Internodiums ein: *C. cruciata* Gill. et Hook. (*C. bicktonensis* Lindl.; *Colletia paradoxa* (Spreng.) Escalante; *Condalia paradoxa* Spreng.); Südbrasilien, Uruguay, Nordargentinien. Die Art (Fig. 44 A, B) ist ausgezeichnet durch die stark seitlich abgeplatteten, breiten Zweigdornen; über deren Morphologie siehe den allgemeinen Teil am Anfang der Familie; *C. cruciata* ist auch vielfach kultiviert anzutreffen. — b) Die Ansatzflächen der Dornen nehmen nur einen kleinen Teil der Internodien ein: *C. atrox* Miers; Argentinien. — In die Nähe gehört: *C. weddelliana* Miers (*C. insidiosa* Reissek), deren Dornen nur an der Basis abgeflacht, sonst aber drehrund sind; Bolivia, z. B. in der Buschvegetation der Illampu- und Illimanikette; Südbrasilien, Uruguay, Misiones in Argentinien. — Während die bisher genannten Arten der *ferox*-Gruppe sehr kurze, nicht herausragende Stam. aufweisen, besitzt *C. exserta* Klotzsch ex Reissek (Südbrasilien) längere, frei vorstehende Stam., außerdem schmalere Dornen.

Zweifelhafte Arten sind: *C. velutina* Spreng. Syst. I (1825) 771 (Brasilien). — *Colletia stipellacea* Phil. in Linnaea 33 (1864) 36; Chile. Reiche führt in der Flora von Chile II diese Art nach *Discaria* und vor *Colletia* auf. Sie nimmt eine Zwischenstellung zwischen beiden Gattungen ein, denn die Nebenblätter sind nach Philippi an jungen Ästen nicht durch eine Querlinie verbunden wie bei *Colletia*, dagegen zeigt sich diese Verbindung an älteren Zweigen. Petala sind vorhanden; ein sehr kleiner Strauch; Chile, Provinz Coquimbo.

Nicht zu *Colletia* gehört: *Colletia disperma* Moç. et Sessé ex DC. Prodr. II (1825) 29. Diese mexikanische Pflanze ist wahrscheinlich zu *Microrhamnus* zu stellen. — *Colletia nivalis* Phil. gehört zu *Discaria*. — *Colletia ephedra* Vent. Choix (1803), t. 16 = *Retanilla ephedra* (Vent.) Brongn. — *Colletia tetragona* Brongn. (*Scypharia tetragona* Miers) = *Citharexylum spinosum* H. B. K. (*Verbenaceae*), nach Weberbauer in Field Mus. Chicago, Nat. Hist. Bot. VIII 2, Publ. 278 (1930) 83. — *C. foliosa*

Rusby = *Kentrothamnus foliosus* (Rusby) Suesseng. — *Colletia* Scopoli, Introd. (1777) 207 (*Rhamnus ignanaeus* Jacq. 1760) = *Celtis* L. (*Ulmaceae*); *Celtis ignanaea* (Jacq.) Sargent, Silva VII (1895) 64; nach Urban, Plumiers Leben und Schriften (1920) 158. — *Coletia* Vell. Fl. flumin. (1825) 32 = *Colletia* Endl. Ench. (1841) 69; Post et O. Kuntze, Lexicon (1904) 136 = *Mayaca* Aubl. (*Mayacaceae*).

Nutzen: *C. spinosa* besitzt ein purgierend wirkendes Holz, aus dem in Brasilien eine alkoholische, gegen Wechselfieber gebräuchliche Tinktur bereitet wird. Ähnliche Eigenschaften kommen den übrigen Arten zu.

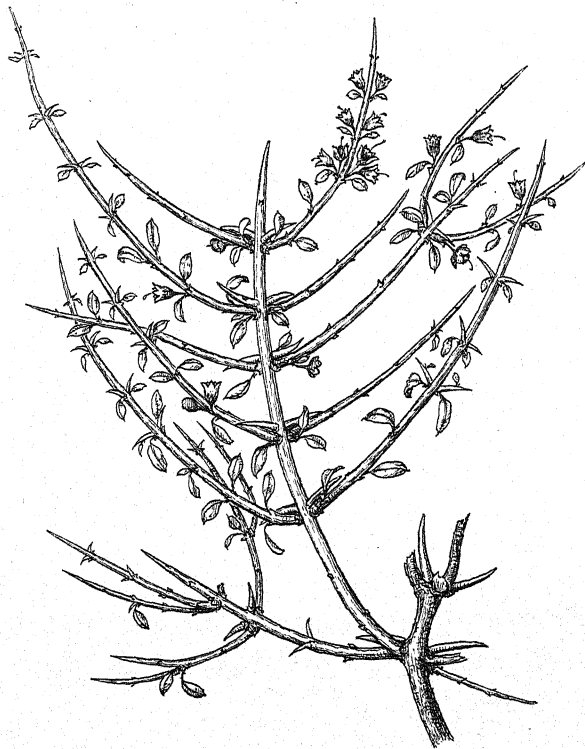


Fig. 45. *Kentrothamnus penninervius* Suesseng. et Overk. Zweig mit Blüten. $\frac{1}{2}$ nat. Größe. Gez. R. Goeppinger.

53. ***Kentrothamnus*** Suessenguth et Overkott in Fedde, Repert. L (1941) 326. — Habituell und in der Blütenform an *Colletia* erinnend. Fünf Sep., Pet. und Stam. Achsenbecher innen kahl, röhrig-glockig, die freien Lappen der Sep. innen mit schwachem Kiel und ohne apikalen Kallus. Stamina am Schlund, zwischen den Kelchlappen inseriert; Antheren öffnen sich mit Längsspalten. Diskusgewebe am Grunde des Achsenbechers diesen auskleidend: fünf \pm rechteckige Felder unterhalb der Kelchlappen, am oberen Ende mit einer Querspalte etwas geöffnet (*K. penn.*) oder mit 5, die unteren Teile der Staminalnerven deckenden, lappenförmigen Feldern (*K. foliosus*). Ovar dreifächerig; Griffel wie bei *Colletia*, kahl. Frucht unbekannt. — In den oberen Blattachseln der Seitentriebe

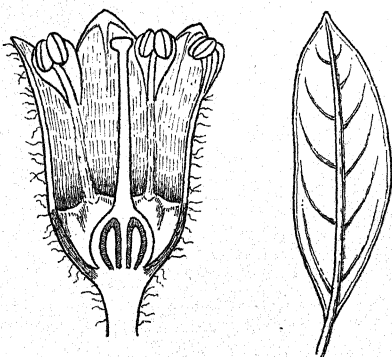


Fig. 46. *Kentrothamnus penninervius* Suesseng. et Overk. Blüte im Längsschnitt und Blatt.

Dornen. Zweige kurz behaart, sehr starr, ebenso wie die Dornen im Querschnitt rund. Blätter klein (bis etwa 1 cm lang) kurz behaart, fiedernervig. Blüten zu einer bis drei in den unteren Blattachseln der dornigen Seitentriebe, mit gleichlangen Stielen, außen behaart, innen kahl.

Κέντρον Stachel; θάμνος Busch, Gebüsch.

Zwei Arten in Bolivien: *K. penninervius* Suessenguth et Overkott. Fig. 45 u. 46. — *K. foliosus* (Rusby) Suessenguth (*Colletia foliosa* Rusby in Mem. Torrey Bot. Club 3, III (1903) 16).

Tribus V. Gouanieae

Gouanieae Reissek in Endlicher Gen. (1840) 1102. Die Blüten neigen zum Teil (*Gouania*) zur Eingeschlechtigkeit. Fünf Sep., Pet. und Stam. Die Antheren springen mit seitlichen Längsspalten auf. Der Diskus kleidet den freien Teil des Achsenbechers aus, zuweilen sind die Diskussegmente vor den Sep. in Lappen ausgezogen. Selten fehlt der Diskus. Fruchtknoten seitlich völlig mit dem Achsenbecher vereint (also unterständig), der Achsenbecher nach oben über den Fruchtknoten hinaus verlängert. Frucht trocken, den freien Teil des Achsenbechers an der Spitze tragend, meist mit längsverlaufenden, von den Karpellrändern gebildeten Flügeln versehen, meist in drei Teilfrüchte zerfallend, die gewöhnlich ein in Stränge sich auflösendes Mittelsäulchen zurücklassen. Samen mit lederiger bis harter Schale.

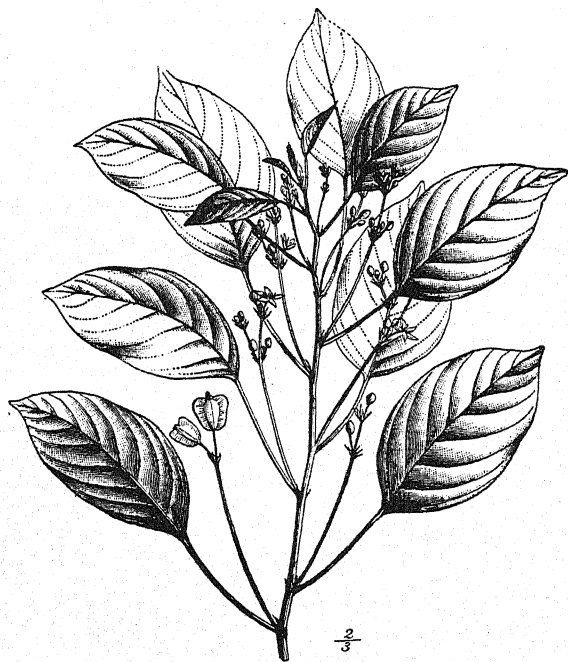


Fig. 47. *Pleuranthodes orbiculare* (Walp.) Weberbauer, Zweig mit Blüten und Früchten. — Nach A. Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III, Fig. 207.

— Kräuter, aufrechte Sträucher oder ränkentragende Klettersträucher. Die Ranken entsprechen umgewandelten Blütenständen (siehe oben „Vegetationsorgane“); Blätter abwechselnd, fiedernervig oder reduziert (ein Teil der *Crumenaria*-Arten, *Helinus spartioides*) und mit schwacher Nervatur. — Etwa 82 Arten.

54. **Pleuranthodes** Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵ (1896) 424. — Fünf Sep., Pet. und Stam. Diskus in fünf breite und kurze, vor den Sepalen stehende Lappen ausgezogen. Ovar zwei- bis vierfächerig. Griffel zweispaltig. Frucht zwei- bis vierflügelig, anscheinend nicht aufspringend, ein- bis viersamig. — Aufrechte Sträucher mit kreis- bis länglich-eiförmigen, ganzrandigen Blättern. Blüten in seitlichen, oft sehr langgestielten Dichasien.

Der Gattungsname leitet sich ab von πλευρά (Seite) und άνθώδης (blumenartig, blumentragend).

Zwei Arten auf den Hawaii-Inseln: *P. orbiculare* (Walp.) Weberbauer (*Gouania orbicularis* Walp. in Nova Acta Nat. Cur. XIX, Suppl. I (1843) 323), Fig. 47; Frucht in ihrer ganzen Länge geflügelt, die Flügel überall annähernd gleich breit; Kelch tief geteilt: Insel Oahu. — *P. hillebrandii* (Oliver) Weberbauer (*Gouania hillebrandii* Oliver ex Hillebrand, Fl. Hawaii Isl. (1888) 83), Kapsel nur im oberen Teil deutlich geflügelt, Flügel der Frucht also nach unten zu sehr verschmälert; Kelch kurz fünfklappig; Insel Maui. — Beide Arten vielleicht durch Zwischenformen verbunden.

55. **Gouania** Jacq. Select. stirp. amer. hist. (1763) 263; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 425. — *Lupulus* [Mill. Gard. Dict. 1739] O. Kuntze Rev. gen. I (1891) 117. — *Gouana* L., Spec. pl. ed. 2 (1763) 1663. — *Govana* All. Misc. taur. V (1773) 93. — *Retinaria* Gaertn. Fruct. II (1791) 187. — *Gouania* Raddi in Mem. Soc. ital. sc. Modena XVIII, Fis. (1820) 394, 395; non Wallich (1847–49). — *Gossania* Walp. in Nova Acta Acad. nat. cur. XIX, Suppl. I (1843) 323. — *Naegelia* Mor. System. Verz. Pfl. Zollinger (1846) 20. — *Guania* Tul. in Ann. sc. nat., 4. sér. VIII (1857) 129. — Fünf Sep., Pet. und Stam. Fünf Diskuslappen vor den fünf Sepalen, diese bei den einzelnen Arten verschieden gestaltet, oft an der Spitze mit einem Mitteleinschnitt. Diskus kahl oder behaart. Die Antheren öffnen sich mit Längsspalt. Griffel dreispaltig; Ovar unterständig gegenüber dem freien Teil des Achsenbechers, dreifächerig, unter der Mitte des Diskus. Frucht bei den meisten Arten (bei allen?) dreiflügelig; Fruchtlügel gerundet; das Mittelsäulchen der Frucht löst sich in sechs Stränge (drei Strangpaare) auf; die drei Teilfrüchte bleiben an den oberen Enden je eines solchen Strangpaares längere Zeit hängen, sie springen entweder gar nicht auf oder mit einem engen, längs der Innenkante verlaufenden Spalt. Embryo obovat, plankonvex; Testa hornig, glänzend; Endosperm dünn. — Sträucher, meist klimmend, einige Arten bis über 20 m hoch, mit Ranken in der Blütenstandsregion. Blätter alternierend, gestielt, fiedernervig oder mit drei, von der Blattbasis ausgehenden Hauptnerven, ei- oder herzförmig, ganzrandig bis gesägt oder gezähnt. Behaarung mehr oder weniger stark oder fehlend. Blüten zum Teil polygam, in kleinen, kurz gestielten bis sitzenden Knäueln oder Zymen, welche sich zu seitlichen oder endständigen reichblütigen Infloreszenzen vereinigen. Diese haben die Form einfacher oder kurzrispig zusammengesetzter Ähren oder Trauben. — Habituell erinnert *Gouania* an gewisse *Sapindaceae-Eupaulinieae* wie etwa *Paullinia*.

Literatur: Tulasne in Ann. sc. nat. 4. sér. VIII (1857) 131. — P. C. Standley, Trees and shrubs of Mexico, in Contrib. U. S. Nat. Herbar XXIII (1920) 711–712. — M. L. Green, The african species of *Gouania*, in Kew Bull. (1916) 197–200. — Weitere Literatur bei den einzelnen Ländern.

Die Gattung ist benannt nach Antoine Gouan (nicht Gouan), geb. 15. Dezember 1733, Professor der Botanik zu Montpellier, Verbreiter des Linnéischen Systems in Frankreich, Verfasser mehrerer Floren von Montpellier und anderer botanischer Schriften; starb 1. Dezember 1821.

Leitart: *Gouania glabra* Jacq. l. c. 264, t. 179 f. 40 = *Gouana domingensis* L. Spec. pl. ed. 2 (1763) 1663 = *G. lupuloides* (L.) Urban, Symb. Antill. IV (1910) 378 [*Banisteria lupuloides* L. Spec. pl. (1753) 427]; vgl. auch Urban, Symb. Antill. VIII (1920) 401.

In allen tropischen Gebieten mit Ausnahme der Inseln im Südteil des mittleren Pazifik (Paumotu, Samoa usw.), hier und da in das subtropische Gebiet hineinreichend.

Im ganzen werden etwa 66 gültige Arten angegeben. Diese sind jedoch zum Teil wenig verschieden und durch Übergänge miteinander verbunden. Ein Versuch, die

ganze Gattung systematisch zu gliedern, ist bisher nicht unternommen worden. Im folgenden sind daher notgedrungen die Arten nach den verschiedenen Gebieten eingeteilt. Schon O. Kuntze (Rev. gen. pl. 117—120) wollte die Artenzahl von *Gouania* sehr beschränken. Sein Vorschlag, überhaupt nur eine Art (*G. domingensis* L. = *G. lupuloides* (L.) Urban) gelten zu lassen, geht allerdings zu weit. Nach Kuntze ist die Länge der Diskuslappen, die früher zur Unterscheidung der Arten benutzt wurde, sehr unbeständig, die Behaarung des Diskus geht in der Regel mit der der übrigen Pflanze Hand in Hand und läßt wie diese die verschiedensten Abstufungen erkennen. Die Breite der Fruchtlflügel wechselt häufig an einem und demselben Individuum, ebenso die Gestalt der Blütenstände und Blätter. Die Ausbildung der Organe ist auch verschieden, je nachdem die Pflanze klettert oder keine Gelegenheit dazu findet. Ferner liegen auch die Früchte keineswegs von allen bisherigen Arten vor. Dazu kommt noch, daß die Polygamie, deren Verbreitung allerdings noch nicht feststeht, bei *Gouania*-blüten die Beurteilung des systematischen Wertes einiger Merkmale erschwert. Wie groß die Variationen ein und derselben Rasse sein können, müßte am besten durch Beobachtungen an Ort und Stelle festgestellt werden. Nach Weberbauer ist der Diskus bei den zahlreichen, von ihm untersuchten paläotropischen Arten immer kahl, obwohl die Pflanzen sonst vielfach eine sehr starke Behaarung zeigen. Dieses Merkmal läßt sich also zur Unterscheidung von einer Gruppe der neotropischen Arten verwenden. (Vgl. die brasilianischen Arten.) Eine genaue Beschreibung der *Gouania*-Früchte findet sich bereits bei Gaertner (De fructibus et seminibus plantarum II (1791) 187 und Taf. 120, Fig. 4). Die Flügel entwickeln sich an den Früchten oft sehr spät, man darf sich durch das Aussehen nicht ganz reifer Früchte nicht verleiten lassen, die Frucht überhaupt für ungeflügelt zu halten.

Als polygam werden angegeben: *G. polygama* (Jacq.) Urban, *G. tiliaefolia* Lam., *G. mauritiana* Lam., *G. leptostachya* DC. Als zwittrblütige Art gilt *G. lupuloides* (L.) Urban. Wie es in dieser Beziehung mit den übrigen Arten steht, bedarf der Untersuchung.

I. Ostindien, Andamanen, Hinterindien, Siam, Indochina, Hainan, Malesien, Neuguinea, Philippinen. Etwa acht Arten. C. Lauterbach, Rhamnaceen Papuasians, in Engl. Bot. Jahrb. 57 (1922) 335 bis 340, mit Taf. auf S. 337. — A. Diskus fünflappig, glatt. — I. Diskuslappen pfriemenförmig. — 1. Unterste Seitennerven gegen den Blattrand hin verästelt. — a) Blätter vorn zugespitzt. — a) Blätter gegen die Spitze hin fein-gekerbt oder -gesägt, unterwärts filzig, hier graubraun kurzzottig behaart, unterste Seitennerven zur Mitte ansteigend; Blüten weißwollig behaart, Diskus kahl; *G. javanica* Miq. (*G. obtusifolia* Vent.); Malaiische Halbinsel, Java, Sumatra, Celebes, Indochina, China (Kweichow), Hainan, Siam, Philippinen. Abbildung: Koorders, Suppl. Fl. NO-Celebes II (1922), Taf. 57. — β) Blätter gekerbt-gesägt, beiderseits kahl, häutig, die untersten Seitennerven höher als bis zur Mitte ansteigend. Blätter länger und Blüten ein wenig größer als bei *G. leptostachya*, Griffeläste zweimal so lang: *G. napalensis* Wall.; Nepal, Sikkim. — b) Blätter am Scheitel etwas abgerundet, unterwärts schwach rotfilzig: *G. brandisii* Hassk.; Malaiische Halbinsel. — 2. Unterste Seitennerven nicht ästig, Blätter lederig, beiderseits kahl: *G. andamanica* King; Andamanen. — II. Diskuslappen vorn gestutzt. — Obere Blätter herzförmig oder annähernd herzförmig, Blüten in Köpfchen, diese kuzgestielt: *G. fimbriata* Reissek ex Lauterbach; Philippinen. — III. Diskuslappen lineal, an der Spitze ± ausgerandet. Blätter gekerbt oder gekerbt-kleingezähnt. — a) Blätter beiderseits kahl: *G. leptostachya* DC. (*G. microcarpa* Rolfe non DC.; *G. domingensis* Blanco; *G. retinaria* DC.?). Ostindien, auch im tropischen Himalaya bis etwa 1300 m, Assam, Hinterindien, bis Indochina ostwärts, Malesien, Philippinen¹, Neuguinea. Die Blüten werden als polygam angegeben. Blätter beim Typus grob gekerbt, Blütenstände sehr lang, Früchte ziemlich groß, nicht immer deutlich geflügelt. — β) Blätter unterwärts etwas filzig: var. *subtomentosa* Lauterbach; Malaiische Halbinsel, Sumatra. — B. Diskus fünfeckig, die Seiten flach ausgerundet. — a) Diskus filzig, Blätter beider-

¹ Nach Merrill, Spec. Blancoanae (1918) 245, gehört die gewöhnliche Form von Luzon eher zu *G. microcarpa* DC. als zu *G. leptostachya* DC.

seits kahl, ziemlich ganzrandig, Früchte geflügelt, klein (etwa wie die von *G. richii* A. Gray, Fidschi-Inseln, siehe dort): *G. microcarpa* DC. (*G. integrifolia* Kurz; *G. leptostachya* Vill. non DC.; *G. tiliaefolia* Rottb. non alior.); eine Sammelart. Ostindien, Hinterindien, Malesien, Neuguinea. — b) Diskus kahl. — 1. Blätter fast ganzrandig, nur an der Spitze klein papillös gezähnt, beiderseits kahl: var. *papuana* Lauterbach; Neuguinea. — 2. Blätter papillös gezähnt, häutig, am Grunde herzförmig: var. *novo-hibernica* Lauterbach; Neumecklenburg. — c) Diskus ganz fein gerunzelt. — 1. Blätter beiderseits kahl: var. *rugulosa* Lauterbach; Neuguinea bis 1500 m. — 2. Blätter unterseits etwas filzig: var. *mollis*, Lauterbach; Neuguinea. — Hierher wohl auch *G. nematostachya* Reissek ex Lauterbach, Blätter geschnäbelt, unterseits etwas filzig oder kahl, Diskus durch runzelige Furchen zehngeteilt; Philippinen. — Die Vereinigung von *G. microcarpa* DC. und *G. leptostachya* DC. zu einer einzigen Art empfiehlt sich nicht, da schon die Fruchtgröße beide allzusehr unterscheidet. — Die Verbreitung und Gliederung bedarf im einzelnen noch sehr der Untersuchung. — In ihrer systematischen Stellung nicht sicher bekannte Arten: *G. dasyantha* Miquel, Ostindien (Canara); *G. denticulata* Smith, Ostindien; *G. laxiflora* Tul., Malakka. Spärlich behaart, Diskuslappen vor den Sepalen ziemlich lang ausgezogen.

II. Afrika (Festland), fünf Arten. — I. Unterseite der Blätter nur auf den Nerven behaart. — a) Früchte kahl, 9 mm lang, 11 mm breit: *G. longipetala* Hemsl.; Französisch-Guinea und Kongo bis Angola, sowie Fernando Poo. Weit verbreitet im tropischen Westafrika. — b) Früchte kahl, 15–17 mm lang, 15–18 mm breit. Infloreszenz lockerer: *G. mozambicensis* M. L. Green; Portugiesisch-Ostfrika. — II. Unterseite der Blätter filzig oder samtig behaart. Diskuslappen vorn \pm gestutzt; junge Zweige rostrot-filzig. — a) Früchte dicht behaart: *G. pannigera* Tul.; Portugiesisch-Ostafrika, Mittel- und Nordwest-Madagaskar. — b) Früchte schwach behaart; *G. longispicata* Engl. (*G. sereti* De Wild.); tropisches Ostafrika, Nyassa-Land, Rhodesia; Belgisch-Kongo. — Vielleicht in Ostafrika auch *G. tiliaefolia* Lam., siehe unter III.

III. Madagaskar und Comoren (etwa sieben Arten): 1. Kahl oder spärlich behaart. Diskuslappen vor den Sepala ziemlich lang ausgezogen: *G. glandulosa* Boiv. ex Tul. Bild bei Grandidier. Hist. Madag. (Pl.) Atlas, t. 288 (1894); Madagaskar. — *G. lineata* Tul.; Madagaskar. — 2. Dicht behaart. Diskuslappen gestutzt, kurz. *G. myriocarpa* Tul., nahe verwandt mit *G. mauritiana* Lam.; Madagaskar. — *G. aphrodes* Tul.; Madagaskar. Abbildung bei Grandidier, t. 287. — *G. eriocarpa* Tul.; Comoren. — *G. pannigera* Tul. (siehe auch unter Afrika). — Vgl. ferner *G. mauritiana* Lam. am Schluß des folgenden Abschnittes. — Maskarenen. 1. Blätter nur in jungem Zustand an den Hauptnerven der Unterseite seidig: *G. tiliaefolia* Lam. (*G. stadmannii* Willd.), siehe unter Indien; Mauritius, Bourbon, Seychellen. Blüten polygam. Frucht angeblich flügellos. Hierher als synonym wohl auch *G. retinaria* DC.; Mauritius, Seychellen, die allerdings von manchen als eigene Art angesehen wird. — Als nahe verwandt wird angegeben, aber nicht näher beschrieben: *G. comorensis* Engler, mit eiförmigen, nicht herzförmigen Blättern, vgl. Engler, A., Pflanzenwelt Afrikas III² (1921) 115. — 2. Blätter beiderseits dauernd seidig: *G. mauritiana* Lam.; Réunion, Bourbon, Comoren, Madagaskar (dazu *G. sericea* Sieber?). Blüten polygam.

IV. Australien, Neukaledonien, Polynesien, Fidschi-Inseln (zusammen fünf Arten). — In Queensland kommen zwei Arten vor: 1. Blätter kurz gestielt, beiderseits dicht filzig, Blüten größer als bei anderen *Gouania*-Arten. Frucht einschließlich der Flügel etwa 9 mm im Durchmesser: *G. australiana* F. Mueller; Strauch. — 2. Blätter länger gestielt, Frucht klein, einschließlich der Flügel etwa 4,5 mm im Durchmesser: *G. hillii* F. Muell. Kleiner Baum. — In Neukaledonien: *G. leratii* Schlechter. Frucht nicht bekannt. Zweige zuerst braunrot-feinfilzig, später verkahlend. — Auf den Fidschi-Inseln: *G. richii* A. Gray. Blätter kahl, Früchte klein (6–7 mm breit, bis 4 mm hoch), ähnlich wie die von *G. microcarpa* DC. — Auf Gambier Island, Mangareva: *G. mangarevica* Fosberg in Bull. Torr. Bot. Club 65 (1938) 607. — Für die Neuen Hebriden wurde angegeben: *G. efatensis* Guillaumin, verwandt mit *G. leratii*, Blätter aber eiförmig, mit Ausnahme der Vorspitze ganzrandig, unterseits filzig.

V. Hawaii-Inseln: Zwei Arten (über zwei andere, früher zu *Gouania* gestellte, siehe unter *Pleuranthodes*). — Infloreszenzen knäuelig ährig, Blätter gekerbt,

Ranken vorhanden. — a) Ähren terminal an Achselsprossen, Blätter klein gekerbt, beiderseits filzig, Ranken zurückgerollt, Diskus zehneckig, kahl: *G. bishopii* Hillebrand. — b) Ähren axillär, Blätter kahl, stark gekerbt, Ranken eingerollt: *G. vitifolia* A. Gray.

VI. Mittelamerika und Westindien (10 Arten): **A.** Nebenblätter bleibend, blattartig, breit. Blätter unterwärts bläulichgrün, kahl: *G. stipularis* Moç. et Sessé ex DC. (*G. mexicana* Moç. et Sessé); Mexiko, Guerrero, Yucatan und Oaxaca. — Nahe verwandt: *G. pallida* Rose; Mexiko, Acapulco. Blätter an der Basis weniger herzförmig, etwas stärker gezähnt. Blütentrauben länger, Nebenblätter ohne Spitzen, rundlich nierenförmig. — **B.** Nebenblätter abfällig, linear oder pfriemenförmig. Blätter unterwärts nicht bläulich, zum mindesten auf den Nerven behaart. — **I.** Blätter unterwärts nur auf den Nerven behaart: *G. lupuloides* (L.) Urban (*Banisteria lupuloides* L. 1753; *Rhamnus domingensis* Jacq. 1760; *G. domingensis* L.; *G. glabra* Jacq. 1763; *G. glabriuscula* Stokes; *G. paniculata* Spreng.); Mexiko, Westindien, Südflorida, Mittelamerika; Fig. 48, Fig. 7 H (Blüte). 3–10 m lange Sprosse. In Britisch-Westindien heißt die Pflanze „chewstick“. Die Stengel sind bitter und werden in Jamaika als Ersatz von Hopfen zum Bierbrauen verwendet. Das Holz wird zur

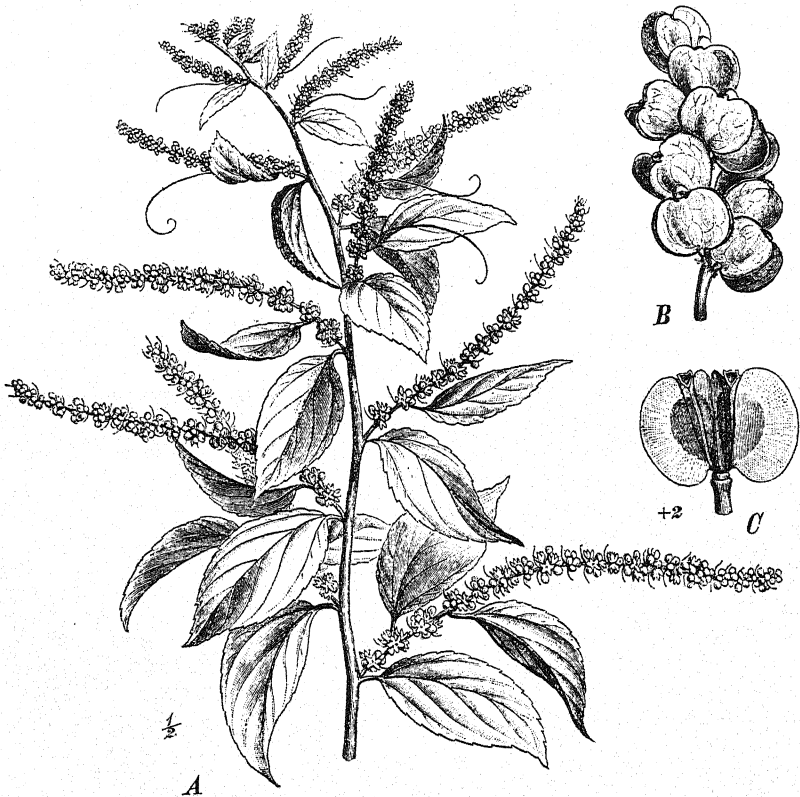


Fig. 48. *Gouania lupuloides* (L.) Urban. A blühender Zweig mit Ranken; B Fruchtzweig; C gespaltene Frucht (die eine Teilfrucht bereits abgefallen). — Nach A. Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III₅, Fig. 208.

Anfertigung von Zahnstochern benutzt, in gepulvertem Zustand auch als Zusatz zu Zahnpulver, es soll heilsam sein für das Zahnfleisch. — II. Blätter unterwärts dicht behaart. — a) Reife Frucht schmal geflügelt, die Flügel etwa 1 mm breit: *G. mexicana* Rose; Mexiko, Sonora und Sinaloa. — b) Reife Frucht breit geflügelt, die Flügel 5 mm breit oder breiter. — 1. Achse der Frucht etwa 3 mm lang: *G. polygama* (Jacq.) Urban (*Rhamnus polygamus* Jacq. 1760; *G. tomentosa* Jacq. 1763; *G. crenata* Lam.

cum var. *cordifolia* DC.; *G. pubescens* Lam. ex Poir.; *G. martinicensis* Poir.); Mexiko, Westindien, Mittelamerika, nördliches Südamerika. Sprosse dicht feinfilzig. Die Rinde soll Saponin enthalten. Frucht 10—12 mm breit. — Nahe verwandt *G. eurycarpa* Standley. Frucht 1,5 cm breit, 10—12 mm lang, dichter und stärker behaart (ebenso die Blätter stärker behaart als bei *G. polygama* Urb.); Honduras. — 2. Achse der Frucht etwa 5—6 mm lang: *G. conzattii* Greenman; Mexiko, Guerrero bis Oaxaca und Puebla. Vielleicht nur eine Form von *G. polygama* Urb. — Hierzu kommen *G. velutina* Reissek, siehe unter „Südamerika“ Sekt. I und einige weniger bekannte Arten: *G. viridis* Brandegee. Zweige oberwärts behaart, Blätter hellgrün, vorn spitz, am Rande drüsig gezähnt, unterwärts an den Nerven wenig behaart, Nebenblätter lanzettlich. Frucht unbekannt; Mexiko, Vera Cruz. — *G. cyclocarpa* Smith in Rees Cyclop. XVI. Jüngere Blätter seidig-rostfarben, ausgewachsene kahl. Früchte schmal geflügelt; Westindien? — *G. aptera* DC. Frucht ungeflügelt; im „Heißen Amerika“. Vielleicht identisch mit *G. lupuloides* (L.) Urban var. *aptera* Urban; Westindien. — *G. hypoglaucan* Standley (Field Mus. Bot. Ser., Vol. 22 Nr. 2 (1940) 89) unterscheidet sich von allen mittelamerikanischen Arten durch die sehr dichte gelblichgraue, filzige Behaarung der Blattunterseiten. Costarica.

VII. Südamerika. Vgl. besonders Reissek in Fl. brasil. XI¹. Etwa 30 Arten. Vgl. auch unten die in der hier zuerst folgenden Übersicht nicht aufgezählten Arten am Schluß.

Sektion I. Diskus dicht feinbehaart. Hierher: *G. latifolia* Reissek; Ostbrasilien, Paraguay, Bolivia, Misiones in Argentinien. — *G. chrysophylla* Reissek. Früchte sehr stark und dicht gelbbhaart. Flügel sehr spät entwickelt; Ostbrasilien. — *G. mollis* Reissek; Ostbrasilien. *G. riparia* Reissek; Alto Amazonas.

Sektion II. Diskus nur um den Griffel mit einem behaarten Ring: *G. virgata* Reissek; Ostbrasilien, Guiana. — *G. velutina* Reissek; Blätter besonders unterseits dicht rostfarben-filzig; Guiana. — *G. blanchetiana* Miq. Blätter \pm kahl, mit langer Vorspitze; Guiana, Brasilien. Fig. 49. — Mit letzterer Art verwandt: *G. discolor* Benth. var. *ulei* (Pilger) Suessenguth, hat aber unterseits am Blatt hervortretende Quernerven, welche die Seitennerven ersten Grades \pm rechtwinklig verbinden; Brasilien. — *G. hypochroa* Reissek; Brasilien. — *G. discolor* Benth.; Para. Ferner *G. ulmifolia* Hook. et Arn.; Uruguay, Argentinien (Misiones), Chile.

Sektion III. Diskus kahl. — a) Diskuslappen höchstens halb so lang wie die Kelchlappen: *G. alnifolia* Reissek; Peru. — *G. columnaeifolia* Reissek; Ostbrasilien, Bolivien. — *G. cornifolia* Reissek; Alto Amazonas. — *G. trichodonta* Reissek; Peru. — *G. adnophora* Pilger, Peru, hat große Drüsen am Blattrand. — b) Diskuslappen drei- bis viermal kürzer als die Kelchlappen: *G. petiolaris* Reissek; Ostbrasilien. — *G. acalypoides* Reissek; Südbrasilien. — *G. inornata* Reissek; Ostbrasilien. — *G. corylifolia* Raddi; Ostbrasilien. — *G. urticaefolia* Reissek; Ostbrasilien und Mattogrosso. — *G. pyrifolia* Reissek; Para. Vielleicht = *G. blanchetiana* siehe Sekt. II.

G. lehmannii Hieronymus (Colombia) ist *Sageretia lehmannii* (Hieronymus) Radlk.

Außerdem kommen in Südamerika noch vor: *G. rumicina* Triana et Planchon; Colombia. Soll im Habitus an *Rumex* erinnern. — *G. ulmifolia* Triana et Planch. non

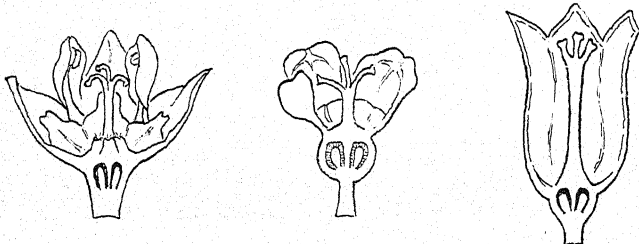


Fig. 49. Links: *Gouania blanchetiana* Miq., Längsschnitt der Blüte, schematisch. Nach Fl. brasil. — Mitte: *Reissekia smilacina* (Smith) Endl. ♀. Nach Fl. brasil. — Rechts: *Crumenaria choretroides* Mart. ♀. Nach Fl. brasil.

Hook. et Arn.; Colombia. Zweige rötlich behaart, ebenso die Unterseite der Blätter und die Außenseite der Sepala. Der *G. urticaefolia* (Sekt. III b) nahe, aber Blätter beiderseits kahl. Vielleicht identisch mit folgender Art. — *G. ursinicarpa* Rusby; Bolivia. Dicht behaart, ± rostfarben (auch die Früchte). *G. frangulaefolia* Radlk.; Venezuela. — *G. canescens* Rich., Blätter unterwärts weißlich; Guiana. — *G. striata* Rich. (*G. domingensis* Aubl. non alior.); Guiana. — Über *G. aptera* DC. siehe unter *G. lupuloides* Urban var. *aptera* Urban bei den westindischen und mittelamerikanischen Arten. — *G. polygama* (Jacq.) Urban, im nördlichen und mittleren Südamerika, südlich bis Bolivia und Nordargentinien, ist ebenfalls bereits unter den mittelamerikanischen Arten genannt worden. — *G. acreana* Pilger ist mit *G. lupuloides* (L.) Urban verwandt, hat aber große, rispige Blütenstände; Nordbrasilien.

Die Arten ranken zum Teil in makrothermen Gebüsch und „Krauthecken“ (Th. Herzog), zum Teil in feuchten Hochwäldern.

Zweifelhafte Art: *G. integrifolia* Lam.; Heimat unbekannt.

Auszuschneidende Arten: *G. bancana* Teijsm. et Binn., Insel Banka, nomen. — *G. brasiliensis* Hoffmannsegg, nomen. — *G. integrifolia* Meyen = *Pleuranthodes orbiculare* (Walp.) Weberbauer. — *G. hillebrandii* Oliver = *Pleuranthodes hillebrandii* (Oliver) Weberbauer. — *G. meyeri* Steud., nomen. = *Pleuranthodes orbiculare* (Walp.) Weberbauer. — *G. orbicularis* Walp. = *Pleuranthodes orbiculare* (Walp.) Weberbauer. — *G. leptostachya* J. Britten (non DC.), in Forbes, Wanderungen II (1886), S. 209. = *Deeringia celosioides* R. Br. (*Amaranthaceae*). — *G. sulcata* Boj., Hort. Maurit., nomen. — *G. timorensis* Zipp. ex Spanoghe, Insel Timor; nomen.

56. **Reissekia** Endlicher, Gen. (1840) 1103; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 426. — *Reissekia* Reichenb. Nom. (1841) 143. — Fünf Sep., Pet. und Stam. Sep. in der Knospe längs des Mittelnerven einwärts gefaltet. Diskus niemals in Lappen ausgezogen. Ovar drei- bis vierfächerig, deutlich unterständig; Griffel drei- (bis vier-) spaltig. Frucht drei- bis vierflügelig, in drei bis vier nicht aufspringende Teilfrüchte zerfallend, mit sechs- bis achteiligem Mittelsäulchen. — Blätter herzförmig, gesägt, oft mit drei besonders deutlichen, fingerförmig angeordneten Nerven. Ranken vorhanden. Blüten in endständigen und gestielten seitlichen Trugdolden.

Literatur: S. Reissek in Fl. brasil XI₁, 111, Taf. 40.

Die Gattung ist benannt nach Siegfried Reissek, geb. in Teschen 11. April 1819, gest. 9. November 1871 in Wien; Kustos am Kais. Herbarium in Wien: I. Urban in Fl. brasil. I. 1 (1906) 196.

Eine Art in Brasilien: *R. smilacina* (Smith) Endlicher (*Gouania smilacina* Smith in Rees, Cycl. XVI (1811) 8; *Gouania cordifolia* Raddi in Mem. Modena XVIII. Fis. (1820) 395; *R. cordifolia* Steud.); Staat Rio de Janeiro, Bahia, Piauhy. Eingeschleppt in Trinidad (Westindien). Fig. 49 Mitte. — Im Orgelgebirge bei Rio de Janeiro bis 2300 m. — Während frühere Autoren die Blütenfarbe als gelblich angeben, bezeichnet sie Ph. von Luetzelburg als blau.

57. **Helinus** E. Meyer ex Endlicher, Gen. (1840) 1102; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁵, 426. — *Mystacinus* Raf. Sylva Tellur. (1838) 30; Post et O. Kuntze, Lexicon (1904) 381. — *Willemetia* Eekl. et Zeyh. — *Marlothia* Engl. in Bot. Jahrb. X (1888) 39; Weberbauer l. c. 427. — Fünf Sep., Pet. und Stam. Diskus nie in Lappen ausgezogen, oft undeutlich. Ovar dreifächerig; Griffel dreispaltig; Frucht verkehrt eiförmig, nicht geflügelt, unterständig. Nach Ablösung der drei Kokken bleibt keine dreiteilige Achse oder ein Mittelsäulchen in der Mitte zurück. (Dies ist mehrfach irrümlich angegeben worden, trifft indes für *Helinus* nicht zu, dagegen für *Gouania*, *Reissekia* und *Crumenaria*.) Die drei Teilfrüchte lösen sich voneinander und von der basalen Plazenta, indem das Endokarp auf der Rückenseite (lokalizid) von der Spitze bis in die Mitte, an den beiden Seiten (septizid) — an den Insertionen der Scheidewände — von der Basis bis über die Mitte und auf der Bauchseite elastisch aufspringt. Die Samen werden ausgeschleudert; das Endokarp zerfällt also septizid in drei, sich außerdem oberwärts lokalizid öffnende Teilfrüchte; die Öffnung der Früchte stimmt mit der von *Ceanothus*- und *Colubrina*-Arten überein. Same einer in jedem Fach, grundständig. — Blätter ganzrandig, eiförmig bis lineal-lanzettlich; kleine Ranken, Blüten in endständigen und meist gestielten seitlichen Trugdolden.

Literatur: Sonder in Harvey et Sonder, Fl. capens. I (1859—60) 478. — Hemsley in Oliver, Fl. Trop. Afr. I (1868) 384. — L. Radlkofer, Ein Beitrag zur afrikan. Flora, in Abhandl. naturwiss. Verein Bremen VIII (1883) 385—389.

Der Name *Helinus* leitet sich ab von ἑλινος = Ranke; ein klimmender, an den Zweigenden mit Ranken versehener Strauch.

Helinus E. Mey. ist nomen conservandum; Internat. Rul. Bot. Nomencl. 3. Ausg. (1935) 102.

Leitart: *H. ovatus* E. Mey in Drège, Zwei pflanzengeogr. Documente (1844) 190 nomen = *H. scandens* (Eckl. et Zeyh.) A. Rich., Tent. Fl. Abyss. I (1847) 139 emend. Radlkofer (*Willemetia scandens* Eckl. et Zeyh., Enum. (1835) 130).

Die Verbreitung der Gattung erstreckt sich über Ostindien, Arabien, Ost- und Südafrika, Madagaskar. — Sechs Arten.

A. Zweige gefurcht, mit vorspringenden Längsstreifen versehen. Trugdolden reichblütig, lang gestielt. — a) Blüten behaart, Früchte mit kleinen Warzen besetzt: *H. mystacinus* (Ait.) E. Mey. ex Steud. Nom. ed. 2. I (1840) 742; Hemsley l. c. 385 (*Rhamnus mystacinus* Ait. Hort. Kew. I (1789) 266; *Helinus scandens* A. Rich. p. p), Fig. 7 G; tropisches Ostafrika, Ost-Kongo, Abessinien, Eritrea. Diese Art weist zwei Formen auf; bei der einen sind die Blätter unterseits schwach behaart, an der Basis deutlich herzförmig: *f. pilosiusculus* Radlk.; bei der anderen sind die Blätter unterseits seidig-filzig behaart und an der Basis kaum ausgerandet: *f. tomentosus* Radlk. — b) Blüten kahl, Frucht glatt. — α) Blätter eiförmig: *H. scandens* (Eckl. et Zeyh.) A. Rich. emend. Radlkofer (*Willemetia scandens* Eckl. et Zeyh.; *Helinus ovatus* E. Mey. in pl. Dreg.; Harvey et Sond. in Fl. cap.), klimmender Strauch; tropisches und südliches Afrika. — Hierher auch *H. arabicus* Jaubert et Spach; Arabien, Yemen; mit kahlen Blüten und sehr spärlich behaarten jungen Trieben und Blättern (im Gegensatz zu den meist dichter behaarten von *H. scandens* Radlk.), Früchte unbekannt. Vgl. Jaubert et Spach, Illustr. pl. orient. V (1853—57), Taf. 472. Es dürfte sich empfehlen, *H. scandens* als Sammelart anzusehen. — β) Blätter eilanzettlich: *H. lanceolatus* Brandis; Ostindien. — γ) Blätter lineal-lanzettlich, ganzrandig, Ranken sehr klein, oft fehlend, rutenförmig verzweigter Halbstrauch, im Habitus an eine Genistee erinnernd: *H. spartioides* (Engl.) Schinz ex Engl. *Marlothia spartioides* Engl.; Südafrika, Südwestafrika, Betschuanaland.

B. Zweige glatt, nicht mit deutlichen Längsstreifen versehen. Trugdolden armblütig, sehr kurz gestielt bis sitzend. Blätter kahl: *H. brevipes* Radlkofer; Madagaskar.

58. **Crumenaria** Martius, Nov. genera et species II (1826) 68, t. 160; Weberbauer in E. P. 1. Aufl. III⁶, 426. — Blüten teilweise polygam. Fünf Sep., Pet. und Stam. Diskus fehlend oder sehr schwach ausgebildet. Ovar dreifächerig, Griffel einfach bis dreispaltig. Frucht ziemlich dünnwandig, geflügelt; die drei Teilfrüchte beim Abfallen ein in drei Stränge aufgelöstes Mittelsäulchen zurücklassend, längs der Innenkante aufspringend. — Einjährige Kräuter oder Stauden, teils ohne oder mit reduzierten, teils mit ganzrandigen, lanzettlichen, herz-eiförmigen, fiedernervigen oder fast dreinervigen Blättern. Blüten einzeln achselständig oder in seitlichen und terminalen Trugdolden, heterostyl.

Der Gattungsname ist abgeleitet von *crumena* (Geldbeutel), in bezug auf die Form der Frucht.

Leitart: *C. choretroides* Martius l. c.

Sechs Arten im tropischen Brasilien und in Nordostargentinen. — A. Griffel einfach; Blüten einzeln, Pflanze einjährig, Stengel beblättert: *C. decumbens* Mart., an Waldrändern auf sandigem Boden. Ein kleines Kraut vom Aussehen der *Linaria elatine*; Staat Piahy und Parahyba. — B. Griffel dreispaltig, Blüten in Trugdolden, Wurzel ausdauernd (Stauden). I. Stengel binsenförmig, zu mehreren oder vielen aus der holzigen Grundachse hervorgehend, Blätter sehr reduziert: *C. choretroides* Martius (*C. erecta* Reissek in Fl. brasil. XI 1, t. 41); Fig. 49; Minas Geraes, Matto Grosso, Goyaz, Bahia, Rio Grande do Sul und wahrscheinlich noch weitere Gebiete in Südbrasilien. — var. *hirtella* Hassler, mit linealen Blättern und weißlichen Haaren, ein Übergang zu *C. polygaloides*; Nord-Paraguay. — II. Stengel deutlich beblättert. — a) Blätter, wenigstens die unteren, lanzettlich oder länglich, klein; Stengel meist stark

vom Grund an verzweigt, mit rutenförmigen, gleichlangen Ästen: *C. polygaloides* Reissek; Südbrasilien (Parana). — b) Stengel mit abstehenden, nicht rutenförmigen, kürzeren Ästen, Blätter an der Basis abgerundet oder stumpf; Blütenstände axillär. Niedrige, gedrungene Pflanze: *C. glaziovii* Urban; Brasilien, Staat Goyaz und Ceara. — c) 50 cm hohe, oberwärts stark verzweigte Pflanze mit am Grunde herzförmigen Blättern: *C. diffusa* Suessenguth; Brasilien, Staat Ceara. — d) 30—35 cm hohe, nur vom Grunde aus verzweigte Pflanze; Blätter für eine *Crumenaria*-Art sehr groß (bis 6 cm lang und 2—2,5 cm breit); Blütenstand auf 10—15 cm langem, unbeblättertem Stiel: *C. liloi* Suessenguth (non = *C. polygaloides* Reiss.); Argentinien (Misiones).

Die Gattung *Crumenaria* stellt unter den Rhamnaceen die einzigen Vertreter mit krautigem und staudenartigem Wuchs.

Auszuschließende Gattungen

Sondaria Dennstedt, Schlüssel zum Hortus Malabaricus (1818) 31; mit der einzigen Art *S. cranganoorensis* Dennst. Begründet auf die Taf. 40, Pars V und pag. 79 des Hortus Malabaricus von Rheede tot Draakensteen. Da nach dieser Abbildung indes die Pet. der fraglichen Pflanze bedeutend größer sind als die Sep. und die Stam. nicht vor den Pet., sondern zwischen ihnen stehen, so kann es sich nicht um eine Rhamnacee handeln.

Rhynchocalyx Oliver (Natal). — Nach E. Koehne in E. P. 1. Aufl. Nachtr. I (1897) 260 wäre diese Gattung vielleicht eine Rhamnacee. Sprague und Metcalfe stellen sie jedoch neuerdings (in Kew Bull. (1937) 392) wieder zu den *Lythraceae*, neben *Lawsonia*; sie ist daher hier nicht behandelt.

Balague Gaertner, De fruct. et sem. pl. II (1788—1807) 485, t. 180. fig. 3. Ob diese Gattung zu den Rhamnaceen gehört oder einer der bestehenden Rhamnaceen-Gattungen einzugliedern ist, ist mehr als zweifelhaft. Von Gaertner sind nur Früchte abgebildet und beschrieben worden. Die Heimat der Pflanze ist Madagaskar. Vgl. hierüber H. Hallier, Über Gaertnersche Gattungen und Arten unsicherer Stellung, in Recueil des travaux bot. néerlandais XV (1918) 62.

Vitaceae

Von

Karl Suessenguth

Mit Beiträgen von **Franz Kirchheimer** (Fossile Vitaceen), **W. Scherz** †
und **J. Zimmermann** (Kulturrassen der Gattung *Vitis*) und **F. Stellwaag**
(Krankheiten von *Vitis vinifera*)

Mit 59 Figuren im Text

Vitaceae Lindley, Nat. Syst. ed. 2 (1836) 30. — *Ampelideae* H. B. K. Nov. Gen. et Spec. V (1821) 222; Endl. Gen. (1839) 796; DC. Prodr. I (1824) 627. — *Sarmentaceae* Ventenat, Tableau du règne végétal III (1799) 166¹. — *Vites* Jussieu, Gen. pl. (1789) 267. — *Ampelidaceae* Lowe, Man. Fl. of Madeira (1868) 80.

Wichtigste Literatur: Allgemeine Systematik: A. P. de Candolle, Prodr. I (1824) 627—635. — St. L. Endlicher, Gen. pl. (1839) 796—797. — G. Bentham et J. D. Hooker, Gen. pl. I (1862) 386—387. — J. E. Planchon, *Ampelideae* in A. et C. de Candolle, Monogr. Phaner. V (1887) 305—654. — O. Kuntze, Revisio gen. pl. I (1891) 125—141. — H. Baillon, Hist. pl. XI (1891) 426—430. — E. Gilg in E. P. I. Aufl. III⁵ (1896) 427—454; Nachtr. III (1908) 211; Nachtr. IV (1915) 193. — C. G. de Dalla Torre et H. Harms, Gen. Siphonog. (1900—1907) 303—304. — P. Viala et V. Vermorel, Ampélographie I, Paris 1910. — C. K. Schneider, Illustr. Handbuch der Laubholzkunde II (1912) 300—322. — A. Rehder, Manual of cultivated trees and shrubs (1927) 599—612; 2. Aufl. 1947.

Europa. — H. Beger in G. Hegi, Fl. Mitteleuropa VI¹ (1925) 350—425. — I. P. Bronner, Die wilden Trauben des Rheintals, Heidelberg 1857. — K. Bertsch, Die wilde Weinrebe im Neckartal, in Veröffentl. der Württemberg. Landesstelle für Naturschutz (Stuttgart 1939), Heft 15. — Siehe im übrigen die Literatur unter *Vitis*.

Asien. — R. Wight, Prodr. Fl. penins. Ind. orient. I (1834) 124—131; Icon. pl. Ind. orient. (1840—1853), Taf. 28, 50—51, 144—145, 170—171, 176—177, 740, 965. — F. A. G. Miquel, Fl. Ind. Bat. II (1859) 600—609; Suppl. (1860) 201—202, 514—518. — E. Boissier, Fl. orient. I (1872) 955—56. — M. A. Lawson in J. D. Hooker, Fl. Brit. Ind. I (1875) 644—664. — H. Trimen, Hand-book Fl. Ceylon (1893) 286—297. — L. Diels, *Vitaceae* in Fl. Zentral-Chinas, in Englers Bot. Jahrb. 29 (1901) 169—659; Beitrag zur Flora des Tsin ling shan und andere Zusätze zur Fl. Zentral-Chinas, in Englers Bot. Jahrb. 36 (1905) Beiblatt 82, 1—138. — V. L. Komarov, Fl. Manshuriae III (1905) 14—23. — J. Matsumura und B. Hayata, Enum. pl. in insula Formosa etc., in Journ. of the College of Sci. Tokyo XXII (1906) 89—93. — F. Gagnepain, Ampélidacées, in Lecomte, Fl. génér. de l'Indochine I (1912) 994—1001. — T. Nakai, Fl. Koreana I, in Journ. of the College of Sci. Imper. Univers. Tokyo XXVI (1909) 128—131; II, XXXI (1911) 461. — B. Hayata, Materials for a flora of Formosa, ebenda XXX (1911) 62—63. — F. Gagnepain, Revision des Ampélid. asiat. malais, in Mém. Soc. hist. nat. Autun 24 (1911) 41; Un genre méconnu: classification des *Cissus* et *Cayratia*, in Notulae system. I (1911) 261—271, 306—326, 339—362. — Ampélidacées in Suppl. Flor. Générale de l'Indo-Chine. Tome I, Fasc. 8 (1950). — S. H. Koorders, Exkursions-Fl. Java II (1912) 555 bis 564. — J. Matsumura, Index pl. japon. II (1912) 341—344. — F. Gagnepain in Ch. S. Sargent, Pl. Wilsonianae I (1913) 99—105. — E. D. Merrill, New or interesting

¹ Die *Sarmentaceae* L. Philos. Bot. (1751) 32 umfassen neben *Cissus* und *Vitis* Gattungen der *Araliaceae* und außerdem mehrere Gattungen der Monocotyledonen sowie einige andere der Dicotyledonen, sind also aus gänzlich verschiedenartigen Bestandteilen zusammengesetzt.

Philippine *Vitaceae*, in Philipp. Journ. Sci. Sect. C Bot. XI (1916) 125—145; Species Blancoanae (1918) 245—247; Bornean plants, in Journ. Straits Branch of the Roy. Asiat. Soc. (1921) 364—368; Enum. Philippine fl. pl. III (1923) 1—10. — A. Rehder, New species, varieties and combinations from the herbar. and the collections of the Arnold Arbor. 2 (1921) Nr. 3, 174—177 (*Ampelopsis*, *Cayratia*). — T. Nakai, Fl. sylvat. Koreana XII (1922), *Vitaceae* 1—23. — H. N. Ridley, Fl. Malay Peninsula I (1922) 469—482. — P. Baranov and H. Rajkova, Wild grapes of Asia Media, in Bull. Appl. Bot. Leningrad 24 (1929/30) Nr. 1, 319—351. — M. A. Tupikov, Essays on grape growing in Asia Media, ebenda 3—92. — H. v. Handel-Mazzetti, Symbolae sinicae VII (1936) 677—683. — Y. Momiyama, Vites novae japonicae, in Journ. Jap. Bot. 11 (1935) 525—529. — B. P. G. Hochreutiner, Plantae Hochreutineranae, in Candollea II (1924—1926) 413—423 (Niederländisch-Indien). — E. D. Merrill, Pl. Elmerianae Borneenses, in Univ. Calif. Publ. in Bot. XV (1929) 179—182. — W. G. Craib, Fl. Siamensis enum. I (1931) 302—315. — E. D. Merrill and F. P. Metcalf, New *Vitaceae* from Fukien, China, in Lingnan Sc. Journ. 11 (1932) 101—103. — G. E. Post and A. J. E. Dinsmore, Fl. of Syria, Palestine and Sinai I (1932) 282—283. — A. Rehder, Notes on the ligneous plants described by Léveillé from Eastern Asia, in Journ. Arnold Arbor. 15 (1934) 18—27; 18 (1937) 219—220.

Afrika. — W. H. Harvey in Harvey et Sonder, Fl. capensis I (1859—60) 248—253. — Baker in Oliver, Fl. trop. Afr. I (1868) 385—416. — E. Gilg in A. Engler, Pflanzenwelt Ostafrikas, Teil C (1895) 256—261. — E. J. de Cordemoy, Fl. Réunion (1895) 411—412. — J. Palacky, Catalogus pl. madagascari. (1907), Pars V, 50—51. — E. Gilg und M. Brandt, *Vitaceae africanae*, in Englers Bot. Jahrb. 46 (1911 bis 12) 415—557 (wichtigste Arbeit über die afrikan. Vitaceen). — R. E. Fries, *Vitaceae*, in Bot. Untersuchungen I^a aus Wissensch. Ergebnisse der Schwed. Rhodesia-Kongo-Expedition 1914, 133—139. — A. Engler, Pflanzenwelt Afrikas. III. Band, 2. Heft. Charakterpflanzen Afrikas (1921) 316—342. — I. Hutchinson in Kew Bull. (1921) 360—361. — E. de Wildeman, *Ampelidaceae*, in Pl. Bequaert. II (1922) 368—374. — Th. C. E. Fries, Beiträge zur Kenntnis der Flora des Kenia, Mt. Aberdare und Mt. Elgon III, in Notizbl. Bot. Gart. und Mus. Berlin-Dahlem VIII Nr. 78 (1923) 559—564. — P. Marloth, Fl. South-Africa II² (1925) 165—169. — I. Hutchinson and J. M. Dalziel, Fl. West trop. Afr. I (1927) 472—478. — E. Chiovenda, Fl. Somala (1929) 128—132. — J. Mildbraed in Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berlin-Dahlem XI (1934) 1073—1076. — E. Werdermann in Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berlin-Dahlem XII (1935) 386, XIII (1936) 277—281.

Nord- und Mittelamerika. — Humboldt, Bonpland et Kunth, Nova genera et species pl. V (1821) 222—227. — W. H. Brewer and S. Watson in J. D. Whitney, Geolog. Survey of California, Bot. I (1880) 105. — A. W. Chapman, Fl. of the Southern United States, 2. Aufl. (1884) 70—72. — L. H. Bailey in A. Gray, Synopt. Fl. North America ed. B. L. Robinson, I, part 1 (1895—1897) 419—432. — N. L. Britton and H. A. Brown, Illustr. Fl. United States etc. II (1897) 407—413. — Th. Loesener, *Vitaceae* in Mexikan. und zentralamerikanische Novitäten VI, in Feddes Repert. spec. nov. 16 (1919) 205. — W. L. Jepson, Manual of flowering plants of California (1923) 625. — P. C. Standley, Trees and shrubs of Mexico, in Contrib. U. St. Nat. Herbar. 23, pt. III (1923) 727—733. — L. H. Bailey, Species of grapes peculiar to North America, in Gentes Herbarum III, Fasc. 4 (1934) 178—241. Eingehendste Arbeit über *Vitis*, hier auch die frühere Literatur. — P. C. Standley, Fl. of Costa Rica I, in Publ. 391, Field Museum Chicago 18 (1937) 653—655.

Westindien. — I. Urban, Symbol. Antill. III (1902—03) 317; IV (1903—11) 379; VII (1911—13) 277; VIII (1920—21) 402. — W. Fawcett and A. B. Rendle, Fl. Jamaica V³ (1926) 73—79.

Südamerika. — A. v. Humboldt, A. Bonpland et C. S. Kunth, Nova genera et species V (1821) 222—227; VII 230. — J. G. Baker, *Ampelideae*, in Martius, Fl. brasil. XIV, Pars 2 (Fasc. 54) (1871) 197—218, Taf. 48—52. — C. Reiche, Fl. de Chile I (1896) 277—278. — J. Arechavaleta, Fl. Uruguay I (1901) 271—275. — Th. Herzog, *Vitaceae*, in Mededeel. Rijks Herb. Leiden Nr 40 (1921) 30.

Australien. — G. Benth, Fl. Austral. I (1863) 445—450. — F. v. Mueller, 2. System. Census of Austral. pl. (1889) 104—105. — Ch. Moore, Handbook of the Fl. of New South Wales (1893) 213—214. — F. M. Bailey, Queensland Fl. I (1899) 278 bis 288. — K. Domin, Beitr. zur Fl. und Pflanzengeographie Australiens, in Biblioth. bot. 89 (1921) 919—926. — Ch. A. Gardner, Enum. pl. Austral. occident. (1931) 77.

Papuasien. — C. Lauterbach, Die Vitaceen Papuasien, in Englers Bot. Jahrb. 59 (1924) 505—528.

Inseln des südwestpazifischen Gebiets, Neukaledonien. — E. Drake del Castillo, Illustr. Fl. Insularum Maris Pacifici (1886) 141. — A. U.

Däniker, Katalog der Pteridophyten und Embryophyta siphonogama III, in Beibl. Vierteljahrsschrift Naturforsch. Gesellsch. Zürich 78 (1933) 253. — A. Guillaumin, Flore de la Nouvelle-Calédonie. 1948, S. 203 f.

Vegetationsorgane, Morphologie. — A. W. Eichler, Blütendiagramme II (1878) 373—383; hier auf S. 375 eine Aufzählung der älteren Literatur über Sproßbau und Ranken von *Vitis*. — H. Schenck, Beiträge zur Biologie und Anatomie der Lianen, 1. Teil, 237—244, in Bot. Mitteilungen aus den Tropen, herausgegeben von A. F. W. Schimper, Heft 4 (1892). — M. Brandt, Untersuchungen über den Sproßaufbau der Vitaceen mit besonderer Berücksichtigung der afrikanischen Arten, in Englers Bot. Jahrb. 45 (1911) 509—563. Weitau wichtigste Arbeit über die Morphologie der Vitaceen. — A. S. Merjanian, Dorsiventralität der Weinrebe, in Angewandte Bot. 12 (1930) 470—502. — P. Viala, Ampélographie I (1910) 113: Keimpflanzen 150—155, Fig. 293—307; Blatt Fig. 426—476; Wurzel, Sproß, Ranken Fig. 480—623. — M. Stcherbakov, Investigations on the root system of the grape vine, in Isvest. opyt. djel. Sew. Kawkasa, Rostow 10 (1927) 3—21 (russ.). — A. Weiße, Morpholog. Untersuchungen an einigen Vitaceen-Sämlingen, in Ber. deutsch. bot. Ges. 52 (1934) 242—259. — W. Troll, Vergl. Morphologie der höheren Pflanzen I (1937) 840. — Ranken: A. von Lengerken, Die Bildung der Haftballen an den Ranken einiger Arten der Gattung *Ampelopsis*, in Bot. Zeitung 43 (1885) 337 f. — L. Schnee, Ranken und Dornen, in Linsbauers Handbuch der Pflanzenanatomie, II. Abt., 3. Teil, Bd. IX (1939) 15—18. — Weiteres bei den einzelnen Abschnitten.

Vegetationsorgane, Biologie. — A. Terraciano, Contrib. alla biol. della propag. agamea nelle Fanerog., in Contrib. alla biol. veget. edit. da A. Borzi III (1901).

Variabilität. — A. S. Merjanian, Über die Var. der morphologischen Merkmale bei der Weinrebe, in Acta Inst. Bot. Acad. Scient. Leningrad 1933, Ser. 4, Nr. 1, 277—295.

Anatomie. — J. Adkinson, Some features of the anatomy of the *Vitaceae*, in Ann. Bot. 27 (1913) 133, mit Taf. 15. — W. G. Alexandrow, Quantitativ-anatom. Charakteristik der Weinreben Kachetiens, in Ber. deutsch. Bot. Ges. 45 (1927) 429—435; betr. Stomata, Palisaden usw. — I. D'Arbaumont, Tige des Ampélid., in Ann. sci. nat., 6. Sér., XI (1881) 186—255, Taf. 11—14; Sur la disposition des faisceaux dans la tige, la feuille et les bourgeons etc. des Ampélidées, in Bull. Soc. bot. France 28 (1881) 278—286. — v. Brehmer, Hölzer, in J. Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreichs, 4. Aufl. II (1928) 1526. — Gard, in Actes Soc. Linn. de Bordeaux LV (1900) 117, 202, 207 u. LVI (1901) 10, 67, 70, 127, 130. — K. Goebel u. W. Sandt, Untersuchungen an Luftwurzeln (1930) 78—93. — K. Hoffmann, Beitr. z. Anatomie und Jahresringbildung der Vit., Berlin 1909. — A. Kalberlah, Bau von *Tetrastigma*, in Zeitschr. f. d. gesamte Naturwiss. 71 (1898) 161. — P. M. Kanga and R. H. Dastur, Physiol. anatomy of the irritable organs of some climbing plants, in Ann. of Bot. 41 (1927) 671—675. — K. Kroemer, Die Reben u. ihre Kultur, in Babo u. Mach, Handbuch des Weinbaues I, 3. Aufl. 1909. — Anatomie u. Physiologie der Rebe, in Weinbau-Lexicon 1930. — B. T. Mounts, Development of foliage leaves, in Univ. Iowa Studies 14 (1932) Nr. 5 (*Vitis vulpina*, Entwicklung der Blattgewebe). — H. C. La Rivière, L'épaississement des tiges du *Vitis lanceolaria* Wall. (= *Tetrastigma lanceolarium* Planch.), Ann. Jard. bot. Buitenzorg 31 (1921) 141—166, mit Taf. 25—28. — H. Schenck, Anatomie der Lianen 1893, 137—141, Taf. VII. — H. Solereder, Syst. Anatomie der Dikotyledonen (1899), Ergänzungsband 1908; hier die frühere Literatur. — M. Staehelin, Beiträge zur Kenntnis des einjährigen Rebholzes und dessen Reife, in Landwirtsch. Jahrb. Schweiz 41 (1927) 335—386. — Variationsstatistik (Stomatagröße): I. Barra, A szőlőfajták levegőnyílásának fluctuációja, in Bot. Közlem. 29 (1932) 23—55. — E. Strasburger, Histologische Beiträge III, Bau und Verrichtungen der Leitungsbahnen (1891), S. 239—256 (*Vitis*). — L. M. Turner, Anatomy of aerial roots of *Vitis rotundifolia*, in Bot. Gaz. 96 (1934) 367—371. — H. Walter, Über Perldrüsenbildung bei Ampelideen, in Flora N. F. XIV (1921) 187—231; hier die ältere Literatur über Perldrüsen. — E. Schmidt, Mikrophotogr. Atlas der mitteleurop. Hölzer, 1941, S. 86, mit Tafel.

Blütenverhältnisse. — A. W. Eichler, Blütendiagramme II (1878) 373—383; hier die ältere Literatur. — M. Brandt, Untersuchungen über den Sproßaufbau der Vitaceen usw., in Englers Bot. Jahrb. 45 (1911) 521 (Blütenstände). — M. I. Dorsey, Variation in the floral structures of *Vitis*, in Bull. Torrey Bot. Club 39 (1912) 37—52. — P. Baranov, Zur Morphologie und Embryologie der Weinrebe, in Ber. deutsch. bot. Ges. 45 (1927) 97. — I. C. Snyder, Flower bud formation in the Concord grape, in Bot. Gaz. 94 (1933) 771 bis 779 (Entwicklung der Blütenstände; hier auch frühere Literatur über Blütenentwicklung).

Frucht und Samen. — A. N. Berlese, Studi sulla forma, struttura e sviluppo del seme nelle Ampelidee, in Malpighia VI (1892) 293—324, 482—536, Taf. XI—XVII, XVIII—XVIII bis; hier die ältere Literatur. — K. Schilbersky, Heterochromie an

Traubenbeeren, in Botanikai Közlem. 31 (1934) 147—149. — F. Kirchheimer, Fossilium Catalogus, II: Plantae. Pars 24, Vitaceae, 1939, besonders S. 1—4.

Blüten- und Fruchtbilogie. — P. Baranov, The true female flower of grape, in Transact. Exper. Irrig. Stat. Ak-Kavak IV, Taschkent (1927) 119—127. — P. Baranov and M. Ivanova-Paroiskaia, Cleistogamy of middle asiatic varieties of grape, ebenda IV (1927) 79—94, russ. mit engl. Zusammenfassung. — P. Baranov and H. Rajkova, The "male" flowers of grapes, in Bull. appl. Bot. Leningrad 24 (1929/30) Nr. 1, 283—298; russ. mit engl. Zusammenfassung. — S. A. Beach, Notes on the self-pollination of the grape, in Bot. Gaz. XVII (1892) 282; Self fertility of the grape, New York Agricult. Experiment. Stat. Geneva in N. Y. Bullet. Nr. 157 (1898) 397—441; Notes on self-fertility of cultivated grapes, in Proc. Soc. Prom. Agricult. Sc. XIX (1898) 162—167. — A. Kaczmarek, Keim- u. Befruchtungsfähigkeit des Pollens der weiblichen Rebenblüte, in Gartenbauwiss. 11 (1938) 483—522. — O. Kirchner, Über einige irrthümlich für windblütig gehaltene Pflanzen, in Jahresheft des Ver. f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg (1893) 98. — P. Knuth, Handbuch der Blütenbiologie I—III² (1898—1905); Bd. I, 15, 98, 107; Bd. II¹, 221—225; II², 473; III¹, 469; III², 356. — A. Merjanian, Über die Physiologie des Blühens der Weinrebe, in Arb. d. Forschungsinst. f. spez. u. intens. Feldkulturen am Kubanischen Landw. Inst. Krasnodar (1928) 1—26; Nr. 45 (1928) 93—118. — H. Moog, Beitr. zur Ampelogr., siehe unter „Ampelogr. u. Weinbau“. — Rathay, Geschlechtsverhältnisse der Reben und ihre Bedeutung für den Weinbau I, Wien 1888; II 1889, bes. S. 17—23. — H. N. Ridley, The dispersal of plants (1930). — D. J. Sosnovsky and L. S. Mirmanova, Materials for studying the structure of the grape-vine flower, in Bull. appl. Bot. Leningrad 18 (1927/28) 91—118; russ. mit engl. Zusammenfassung. — P. Steingruber, Blütenbiologische Untersuchungen an der Rebe, in Festschr. August Freih. von Babo zum 100. Geburtstag (Wien 1927) 29—40. — S. Tcholakachvili und N. Tchaknachvili, Untersuchungen georgischer Rebensorten, in Bull. Inst. Exper. Agric. Georgia 3 (Tiflis 1929) 53—69; georg. mit russ. und franz. Zusammenfassung. — M. K. Toupikov, Sur les types des fleurs de la vigne, in Bull. Jard. Bot. Princ. U. S. S. R. 26 (1927) 529—531; russ. mit französ. Zusammenfassung. — A. Ziegler und P. Branschmidt, Untersuchungen über die Rebenblüte, in Angew. Bot. 9 (1927) 340—374, 385—415. — G. Dalmasso, Contributo allo studio della biologia florale delle vite. I. Osservazioni e ricerche sull' autogamia ed eterogamia delle vite. Treviso 1934. — F. A. Schilder, Die Zahl der Staubfäden der Weinrebe. Züchter 17/18 (1947) 374 ff.

Phänologie: F. Zweigelt, Phänolog. Beobachtungen an Reben, in Das Weinland 1 (1929) 185—186; Die Reform der Rebenphänologie, ebenda 5 (1933) 145—147.

Sonstige Biologie: W. Kotte, Untersuchungen über das ernährungsphysiologische Verhalten der Rebe, in Ernährung der Pflanze 27 (1931) 204—208 (Kali-, Phosphat-, Stickstoffmangel). — H. L. Newby and W. H. Pearsall, Observations on nitrogen metabolism in the leaves of *Vitis* and *Rheum*, in Proceed. Leeds Philos. Soc. 2 (1930) 81—85. — H. Zuderell, Erfrierungserscheinungen an Reben, in Das Weinland 1 (1929) 23.

Einige Vererbungsarbeiten: F. Baco, Variations d'un hybride sexuel de vigne par sa greffe sur l'un de ses procréateurs, in C. R. Acad. Sci. Paris 163 (1916) 712 bis 714; Referat in Bot. Centralbl. 138, 197. — R. L. Detjen, Inheritance of sex in *Vitis rotundifolia*, in Techn. Bull. N. Carolina agric. Exper. Stat. 12 (1917) 42 S.; The limits in hybridization of *Vitis rotundifolia* with related species and genera, in N. Carolina Agric. Exper. Stat. Nr. 17 (1919) 25 S.; Some F¹-hybrids of *Vitis rotundifolia* with related species and genera, ebenda Nr. 18 (1919) 50 S. — H. Rasmuson, Kreuzungsuntersuchungen bei Reben, in Zeitschr. f. indukt. Abstammungs- u. Vererbungslehre 17 (1916) 1—52. — A. Stummer u. F. Frimmel, Beiträge zur Genetik des Weinstocks, in Zeitschr. f. Züchtung, Reihe A, 15 (1930) 430—450. — W. D. Valleau, Inheritance of sex in the grape, in American Naturalist 50 (1916) 554—564. — C. F. Williams, Hybridization of *Vitis rotundifolia*. Inheritance of anatomical stem characteristics, in N.-Carolina Agric. Exper. Stat. Techn. Bull. Nr. 23 (1923), 31 S., 78 Fig.

Inhaltsstoffe. — C. Wehmer, Pflanzenstoffe, 2. Aufl. II (1931) 743—752; Ergänzungsband (1935) 214. — J. Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreichs, 4. Aufl. (1927/28) 798 (H. Wolff), 254 (R. Hofmann-E. Gilg, P. N. Schürhoff), 1809 (F. Boas), 2065—2070 (O. Kallmann). — K. Kroemer, Die Reben und ihre Kultur, in A. von Babo und E. Mach, Handbuch des Weinbaues und der Kellerwirtschaft, 3. Aufl. Berlin (1909); 4. Aufl. (1923). — H. Molisch, Beitr. zur Mikrochemie der Pflanze, Nr. 3, in Ber. deutsch. bot. Gesellsch. 34 (1916) 69—72. — R. Willstätter u. E. H. Zollinger, Über die Farbstoffe der Weintraube usw., in Annal. der Chemie 142 (1916) 195—216. — N. Patschovsky, Nachweis, Lokalisierung, Verbreitung und Bedeutung der Oxalsäure, in Beiheft Bot. Zentr. Bl. Abteil. I, 37 (1920) 259 (356—357). — R. I. Andersson, Concerning the anthocyanins in Norton and Concord grapes, in Journ. Biol. Chem. 57 (1923) 795—814. —

A. S. Mershanian, Über das Vorhandensein von Vitaminen in Weintrauben und im Traubenwein, in *Isvestija po winogradarstvu i winodeliju*, herausgegeben von Tairov, Odessa 1927 (1), S. 1—16; russ. mit französ. Zusammenfassung. — A. S. Merjanian et J. G. Worohobin, La teneur en vitamines C dans les raisins et dans les vins, in *Trav. scient. Stat. de viticulture et d'oenologie d'Anapa Krasnodar* 1929, Livr. 5, 1—10; russ. mit französ. Zusammenfassung. — W. Seifert, Vitamingehalt der Hefe, des Mostes und des Weines, in *Weinland* (1937) 144—146.

Zytologie. — K. Schnarf, Vergleichende Embryologie der Angiospermen (1931) 150. — Ferner: P. Baranov, Zur Morphologie und Embryologie der Weinrebe I, in *Ber. deutsch. bot. Gesellsch.* 45 (1927) 97—114. — A. N. Berlese, Studi sulla forma, struttura e sviluppo del seme nelle Ampelidee, in *Malpighia* 6 (1892) 293—324, 442—536. — Branas, Sur la caryologie des Ampélidées, in *C. R. Acad. Sc. Paris* (1932) Nr. 1, 121—123. — M. Christoff, Cytological studies on some species of *Vitaceae*, in *Bull. Soc. Bot. Bulgarie* 3 (1929) 279—283; bulgarisch mit engl. Zusammenfassung. — M. J. Dorsey, Pollen development in the grape with special reference to sterility, in *Univ. Minnesota Agr. Exp. Stat. Bull.* 144, S. 1—60 (1914). — F. Elfving, Studien über die Pollenkörner der Angiospermen (Pollen von *Ampelopsis*), in *Jenaische Zeitschr. Med. Nat.* 13 (1879) 1—28. — H. Hirayanagi, The pollen mother cells of the Vine, in *Mem. of the Coll. of Sc., Kyoto Imp. Univ.*, S. B. 4 (1929) 273—281, 4 Fig. — F. Kobel, Zytologische Untersuchungen als Grundlage für die Immunitätszüchtung bei der Rebe, in *Landwirtsch. Jahrb. der Schweiz* 43 (1929) 231—272, 5 Fig., 4 Taf. — F. Kobel, Die zytologischen und genetischen Voraussetzungen für die Immunitätszüchtung der Rebe, in *Züchter* 1 (1929) 197—202. — A. M. Negrul, Chromosomenzahl und Charakter der Reduktionsteilung bei den Artbastarden der Weinrebe, in *Züchter* 2 (1930) 33—43. — G. Tischler, Über die Entwicklung der Samenanlagen in parthenokarpen Angiospermenfrüchten, in *Jahrb. wiss. Bot.* 52 (1913) 1—84 (*Vitis*: Parthenokarpie). — Ziegler und Branscheidt, siehe unter „Blütenbiologie“.

Paläobotanik. — Viala et Vermorel, *Ampélographie* I (1910) 477 (Abbildungen). — Gothan, in *Potonié's Lehrbuch der Paläobotanik* (1921) 389. — E. W. Berry, Seeds of a new species of *Vitaceae* from the Wilcox Eocene of Texas, in *Journ. Wash. Acad. of Sc.* 19 Nr. 2 (1929). — Fr. Kirchheimer, Aus der Geschichte der Rebengewächse, in *Wein und Rebe* 20 (1938) 199; Beiträge zur näheren Kenntnis der Vitaceen-Samenformen tertiären Alters, in *Planta* 28 (1938) 582—598; Neue Untersuchungen über die Rebengewächse der geologischen Vergangenheit, in *Forschungen und Fortschritte* 14 (1938) 284; Die Rebengewächse zur Braunkohlenzeit, in *Braunkohle* 38 (1939) 114—121; *Fossilium Catalogus* II (Plantae) II, Pars 24, *Rhamnales* I: *Vitaceae* (1939) I—XXI und 1—155, II (1940) 25; Über die fossilen Reste der Rebengewächse, in *Wein und Rebe* 21 (1939) 85—105; ebenda 22 (1940) 280—291; Grundzüge einer Pflanzenkunde der deutschen Braunkohle (1937) 81—82. — K. Mädlar, Die pliozäne Flora um Frankfurt a. M., in *Abhandl. Senckenberg. Naturf. Ges.* Nr. 446 (1939) 123.

Ampelographie und Weinbau. — (Weitere Literatur unter *Vitis*, Rebensorten.) — A. v. Babo und E. Mach, *Handbuch des Weinbaues und der Kellerwirtschaft*, 3. Aufl. 1909, 4. Aufl. 1923; hier besonders der 1. Teil: K. Kroemer, Die Reben und ihre Kultur. — Barron, *Weinrebe und ihre Kultur*; Stuttgart 1895 (aus dem Englischen). — Bassermann-Jordan, *Geschichte des deutschen Weinbaues* (1923). — C. Börner u. K. Seeliger, *Der Propfrebenbau*, Flugblatt 79 der Biolog. Reichsanstalt. 2. Aufl. 1931. — A. Dümmler, *Der Weinbau mit Amerikanerreben*, Durlach (1922). — G. Fischer, Aufgaben und Wege der Rebenzüchtung, in *Angew. Bot.* 10 (1928) 317—339. — E. François, La culture de la vigne à Madagascar, in *Rev. Bot. Appl. Agric. Trop.* Paris 13 (1933) 461—467. — H. Goethe, *Ampelographisches Wörterbuch*, Wien 1876; *Handbuch der Ampelographie*, 2. Aufl. Berlin 1887. — R. und H. Goethe, *Atlas der für den Weinbau Deutschlands und Österreichs wertvollsten Traubensorten*, Wien 1874—1878. — R. Goethe, *Handbuch der Tafeltraubenkultur*, Berlin 1895. — J. M. Guillon, *Etude gén. de la Vigne*, Paris 1905. — Guyot, *Etudes des vignobles de la France*, 2. Aufl., Paris 1876, 3 Bände. — B. Husfeld, Züchtung plasmoparawiderstandsfähiger Reben, in *Gartenbauwissenschaft* 7 (1932/33) 15—92. — R. Lafon et E. Vivet, *Monogr. horticole. La Vigne*. In *Journ. Soc. hort. France*. 4. Sér. VI (1905). — R. Menzel, Zum Anbau von *Vitis vinifera* auf Java, in *Verhandl. Naturf. Ges. Basel* 40, 2. Teil (1928/29) 505—510. — A. S. Merjanian, La sélection appliquée à la vigne, in *Trav. scient. stat. de vitic. et d'oenologie d'Anape*. Rostow 1928, 54 S., 5 Taf. — G. Molon, *Ampelographia*, Milano 1906, 2 Bände. — H. Moog, Beitr. zur Ampelographie, in *Mitteil. preuß. Rebenveredelungskommission* Nr. 6. Geisenheim 1930; II, desgl. in *Gartenbauwissenschaft* 6 (1932) 561—611; III, 8 (1933) 1—44; IV, 8 (1933) 215—238; V, 8 (1934) 365—384; VI, 9 (1935) 293—324. — K. Müller, *Weinbaulexikon für Winzer, Küfer usw.*, Berlin 1929. — F. Muth, Stand und Ziele der Rebenzüchtung, in *Beitr. zur Pflanzen-*

zucht 9 (1927) 108—120. — A. M. Negrul, Inzucht und Heterosis bei der Rebe, in Züchter 8 (1936) 137—145. — O. Sartorius, Über die wissenschaftl. Grundlagen der Rebenselektion in reinen Beständen, in Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung 13 (1928) 79—86. — A. Stummer, Zur Urgeschichte der Rebe und des Weinbaues, in Mitteil. Anthropol. Ges. Wien 41 (3. Folge Bd. 11). — Thudichum und Dupré, Origin. nature and varieties of wine, London u. New York 1871. — P. Viala et V. Vermorel, Ampélographie, 6 Bände, Paris 1902—1910, 570 Tafeln, davon 500 kolor. Teil I (1910); Viala, Ampélogr. générale; Familie der Vitaceen, mit zum Teil sehr ausführlichen Artbeschreibungen und vielen Abbildungen; Gattung *Vitis* und ihre Arten; die amerikanischen Reben; Morphologie und Physiologie der Rebe; Teil II—VI enthalten die kultivierten Rebensorten Frankreichs und des Auslands; Teil VII: Rassen von bot. Interesse; Dictionn. ampélogr. — A. Marescalchi e G. Dalmasso, Storia delle vite e del vino in Italia, Vol. 1 u. 2. Milano 1931—1933. — „Weinbau und Weinhandel“, Weine, Schaumweine, weinhaltige Getränke, Berlin 1941, 488 S. — Zeitschriften: „Das Weinland“ Wien, ab 1929. — „Wein und Rebe.“ — H. Breider, Zur Züchtung neuer Qualitätssorten bei der Weinrebe. „Züchter“ 20 (1950), S. 135 ff. — B. D. Krimbas, Ampelography of Greece. Ministère de l'Agriculture, Athènes. I 1944, 266 S., 150 Taf.; II, 189 S., 135 Taf.

Nutzen (vgl. auch Ampelographie und Weinbau). — G. Dragendorff, Heilpflanzen (1898) 415—418 (medizinische Anwendungen). — G. Hartwich, Menschliche Genußmittel (1911) 713—775. — H. Beger, Wein, in Hegi, Illustr. Fl. Mitteleuropa V 1 (1925) 359—424; Sonderdruck: Hegi und Beger, Rebstock und Wein, München 1925. — V. Hehn, Kulturpflanzen und Haustiere, 8. Aufl. herausgegeben von Schrader (1911) 65—94. — J.-L. de Lanessan, Pl. utiles (1886). — I. Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreichs, 4. Aufl. I (1927) 465 (I. Weese); II (1928) 2065 (O. Kallmann).

Vitaceen als Zierpflanzen. — A. Purpus, Die holzigen Lianen und ihre Verwendung in Garten und Park, in Mitteil. deutsch. dendrol. Gesellsch. 32 (1922) 147—170. — A. Rehder, Manual of cultivated trees and shrubs in North America (1927) 599—607; Neue und kritische Gehölze, in Mitteil. dendrolog. Gesellsch. 22 (1913) 254—265. — K. K. Schneider, Illustr. Handbuch der Laubholzkunde, II (1912) 300—323 und 1032 bis 1034. — E. Graf von Silva-Tarouca, Unsere Freilandgehölze, 3. Aufl. (1931). — R. Seeliger, Die Rebe als Ziergehölz, in Mitteil. deutsch. dendrolog. Gesellsch. (1931) 231—249; hier auch Angaben über die gesetzlichen Grundlagen für Ein- und Ausfuhr fremdländischer Zierreben. — J. H. Veitch, Hardy ornamental vines, in Journ. Roy. hort. Soc. 28 (1903/04) 389—397.

Merkmale. Blüten radiär-symmetrisch, zwittrig, polygam-monözisch oder auch diözisch. Kelch klein, becherförmig, am Rande undeutlich oder deutlich vier- bis fünf-zählig oder lappig. Pet. vier bis fünf (nur in abnormen Fällen andere Zahlen), klappig, zur Blütezeit ausgebreitet oder zurückgeschlagen oder (bei *Vitis* und einigen *Cissus*-Arten) mit den nach innen umgebogenen Spitzen verwachsen und zusammen als Haube abfallend. Stam. vier bis fünf, vor den Petalen stehend, unter dem, dem Ovar \pm angewachsenen Diskus bzw. Diskusgewebe entspringend; Filamente fadenförmig; Antheren frei, intrors, über dem Grunde oder über der Mitte mit dem Filament verbunden, mit zwei Längsrissen aufspringend. Diskus stets intrastaminal, kaum jemals ganz frei, entweder ganz mit dem unteren Ovar verwachsen, dessen Basis bekleidend, oder sich mit seinem oberen Teil vom Ovar abhebend, dann mit ring-, schalen- oder napfförmigem freiem Saum, oft am Rande gelappt, oder in Gestalt von kugelligen, länglichen oder ähnlich gestalteten Drüsen vom Ovar aufrecht oder seitlich abstehend. Ovar aus zwei Karpellen bestehend, stets oberständig, zweifächerig; Ovarfächer mit je zwei anatropen, vom Grund des Ovars aufsteigenden, apotropen Samenanlagen, die also an der Karpellbasis marginal entstanden zu denken sind; Raphe der Stelle, an der sich die beiden Karpell-Leisten in der Mitte des Ovars berühren, zugekehrt, Mikropyle nach unten und hinten gewendet; Griffel teils lang, fadenförmig, teils dick, zylindrisch konisch oder auch sehr kurz; Narbe fast immer als unverdickte Warze am Griffelende, nur bei *Tetrastigma* vierlappig. Frucht fast immer eine weichfleischige Beere, zwei- oder durch Ausfall einfächerig, ein- bis höchstens viersamig. Samen in jedem Fache zwei oder einer, aufrecht, mit krustiger oder harter Samenschale. Endosperm hart-fleischig, aleuron- und ölhaltig, in verschiedener Weise gefurcht, grubig vertieft oder typisch ruminat, niemals von ganz glattem Umriß. Embryo klein, gerade, im Endosperm axil liegend, mit konischem oder zylindrischem Hypokotyl. Kotyledonen klein, flach, vollkommen zusammenschließend. — Meist Klettersträucher, oft hoch kletternde, wasserreiche Lianen,

seltener aufrechte Sträucher oder kleine Bäume mit sukkulenten Stämmen, niemals ein- oder zweijährig. Internodien bei den lianenartigen Formen meist verlängert, manchmal die Achsen unter- oder seltener oberirdisch knollig angeschwollen. Blätter einfach oder drei- bis fünfzählig (gelegentlich auch höhere Zahlen), selten doppelt dreizählig oder gefiedert, meist zweizeilig alternierend, sehr selten wechselständig, mit zwei basalen Nebenblättern. Blüten nie einzeln; Blütenstände meist zymös, manchmal zu Rispen vereinigt, seltener ährenförmige Teilblütenstände zu einer Rispe zusammengefaßt (*Ampelocissus*-Blüten subgen. *Kalocissus*), meist einem Laubblatt gegenüber auftretend. Blütenstandsachsen zylindrisch, nur bei *Pterisanthes* band- oder lamellenartig verbreitert und dann beiderseits Blüten tragend; Blütenstielchen am Grunde stets mit Brakteolen. Häufig sind die Infloreszenzen oder Teile von ihnen in Ranken umgewandelt.

Etwa 700 Arten.

Vegetationsorgane und morphologischer Aufbau. **Vorbemerkung:** Während die ganz überwiegende Mehrzahl der *Vit.* Lianencharakter hat, findet man Arten mit sukkulenten Stämmen in Südwestafrika. Der Stamm von *Cissus crameriana* Schinz (Fig. 72) wird etwa 4 m hoch, Abbildung in Wettstein, Handb. syst. Bot. 4. Aufl. (1935) 846; auch *C. juttæ* Dinter et Gilg (Fig. 69, 70) hat einen sukkulenten, ± zylindrischen Stamm, *C. bainesii* Gilg et Brandt einen kegelförmigen, *C. seitziæ* Gilg et Brandt (Fig. 73) einen fast kugeligen, unverzweigten; *C. currori* Hook. f., die ebenfalls in diese Gruppe gehört, ist in Fig. 71 dargestellt. Baumförmig ist ferner *Cissus mappia* Lam. (Mauritius). Alle genannten Arten dieser Wuchsform gehören zur Untergattung *Cyphostemma*. Es gibt unter den *Vitaceae* keine ein- oder zweijährigen Arten, wie es z. B. bei den Rhamnaceen als Ausnahmefall vorkommt. Nicht alle Arten besitzen Ranken. Manche haben einen an der Basis mehr oder weniger fleischigen, oft knollenförmigen Stamm (Fig. 71), welcher als Wasserspeicher dient und von dem aufrechte oder schlingende Zweige abgehen können. Verdickte unterirdische Stämme oder Wurzelknollen (?) werden u. a. für *Rhoicissus capensis*, *Rh. cirrhiflora* und *Cissus cirrhosa* angegeben. Manchmal sind die Sproßinternodien vierkantig oder vierflügelig (letzteres z. B. bei *C. hastata* und *C. gongyloides*). — Kaktoider Habitus ist selten (*Cissus cactiformis* Gilg, Fig. 64 A).

Die Blätter sind in Form, Nervatur, Konsistenz und Behaarung recht verschieden, doch sind lineale Blätter selten, ebenso einfach- oder doppeltgefiederte, z. B. bei *Pterocissus*, bei einigen südamerikanischen *Cissus*-Arten (*Eucissus*), bei der afrikanischen *C. connivens* Lam., [bei *C. biternata* doppelt dreizählig (Madagaskar)] und auch bei *Ampelopsis*-Arten aus Asien und Nordamerika wie *Ampelopsis celebica* Suesseng. Sehr häufig sind drei- und fünfzählige Blätter, selten steigt die Zahl der Blättchen bei solchen handförmig geteilten Blättern auf sieben, neun oder elf bis dreizehn an. Die Blattform ist nicht an die Verwandtschaft gebunden. Nächstverwandte Arten können einfache, dreizählige oder sonst handförmig geteilte Blätter besitzen. Oft kommt es sogar vor, daß dasselbe Exemplar einer Art am Grund des Stengels einfache Blätter besitzt, während oben am Sproß geteilte Blätter zur Ausbildung gelangen. — An den Laubblättern von *Vitis vinifera* fällt teilweise eine gewisse Asymmetrie auf, die mit der Stellung des Blattes an der Achse zusammenhängt.

In seltenen Fällen sind besondere Organe an den Blättern vorhanden, welche sich auch zur systematischen Unterscheidung verwenden lassen. Bei der afrikanischen *Cissus dinklagei* Gilg et Brandt sind in den Nervenwinkeln der Blattunterseite Akarodomatien vorhanden. Eben solche finden sich bei *Cissus antarctica* Vent. längs der Mittelrippe und an den Basalnerven, bei *Cissus oblonga* Planch. am Blattgrund und bei *Ampelopsis aconitifolia* Bunge; Abbildungen bei H. Ross, *Acarodomazii* di alcune Ampelidee, Contrib. alla biol. e fis. veg. di A. Borzi, Vol. I (1893) S. 125 ff., 1 Taf.

Stets sind die Blätter am Grunde mit zwei seitenständigen Nebenblättern versehen, welche groß und auffällig ausgebildet sein können (Fig. 80 A), oft aber auch außerordentlich reduziert erscheinen. Sehr große, dreizählige Blätter besitzt z. B. *Cayratia grandifolia* (Warb.) Suessenguth: die Einzelblättchen sind 15–18 cm lang.

Keimpflanzen. Alle Vitaceen haben oberirdische, ergründende, meist ziemlich große und langgestielte Keimblätter. Doch ist das Hypokotyl bei manchen Arten

unterirdisch. In diesem Fall verdickt es sich nach A. l. Braun bisweilen und wird zu einem rübenartigen Wurzelstock (so bei *Ampelocissus sarcocephala* (Schweinf.) Planch. und *Cissus nivea* Hochst.); bei der einzigen, bisher untersuchten Keimpflanze letzterer Art waren außerdem die beiden Keimblätter zu einem breit-nierenförmigen, zweilappigen Blattgebilde und beide Keimblattstiele zu einer langen Rinne verwachsen, die am Grunde scheidenartig die Plumula umschloß. Ob hier ein Fall von „Pseudo-Monokotyle“ oder eine Mißbildung vorlag, konnte bisher nicht entschieden werden. Auch *Cissus hypoglaucula* A. Gray gehört wahrscheinlich zu den Arten mit verdicktem Hypokotyl. Bei den meisten Vitaceen entwickelt sich jedoch das Hypokotyl oberirdisch. Es bleibt bei manchen Arten lange krautig und kann sogar etwas fleischig werden (*Cissus rotundifolia* Vahl); bei anderen verholzt es früh. — Schon in der Achsel der Kotyledonen sind Knospen angelegt, die den gleichen Aufbau wie die der Laubblätter zeigen. Sie besitzen bei *Vitis* transversale, bei *Ampelopsis* und *Parthenocissus* adossierte Vorblätter.

Junge Pflanzen. — **Primärsprosse.** Im weiteren Wachstum entsteht als Primärsproß in allen Fällen ein reines Monopodium, das bei den Arten der gemäßigten Gebiete (andere wurden nicht untersucht) bis zum Winter eine verschiedene Zahl von Blättern treibt: 3—17 bei *Parthenocissus*-Arten, 6—12 bei *Vitis vinifera* L. und gegen 10 bei *Cissus rotundifolia* Vahl. Weitere Angaben bei A. Weiße a. a. O. S. 257. Rankenbildung findet bis dahin nicht statt, ebensowenig Entwicklung von Blütenständen. In allen Blattachseln stehen Knospen, die meist einfach sind; doch treten bei einer ganzen Reihe von Arten, zu denen auch *Vitis vinifera* gehört, Doppelknospen auf, wie sie in ganz gleicher Ausbildung auch an den weiteren Entwicklungsstufen der Pflanzen vorkommen (siehe S. 185 ff. und Abbildung 52 und 53). — In seltenen Fällen können schon Sämlingspflanzen im ersten Jahr zur Blüte kommen (*Vitis rupestris*, *Parthenocissus tricuspidata-veitchii*, *Cissus incisa*).

Knospen stehen in der Regel in jeder Blattachsel. Jedoch kommen Ausnahmen vor, zu denen z. B. *Parthenocissus quinquefolia* Planch. gehört. Hier fehlt nämlich an jedem dritten Blatt und zwar immer an dem, das der unteren von zwei aufeinanderfolgenden Ranken (oder Blütenständen) gegenübersteht, die Achselknospe. Man hat hierfür bis jetzt keine ausreichende Erklärung geben können.

Selbst dort, wo Knospen in allen Blattachseln vorkommen, scheinen sie vielfach ungleichwertig zu sein; bei fast allen rankenden Arten der Gattung *Cissus* z. B. sind die Achselknospen an den rankenlosen Knoten denen an den rankentragenden in der Entwicklung bedeutend voraus. Außer dem zeitlich verschiedenen Austreiben bestehen jedoch keine Unterschiede in den entstehenden Trieben.

Bei den rankenlosen *Cissus*-Arten, soweit sie „sympodial“ gebaut sind (siehe unten), treibt ebenfalls an jedem dritten Knoten die Knospe früh aus, während sie sich an den anderen erst später ausbildet oder überhaupt nicht mehr auswächst.

Doppelknospen treten nur an Langtrieben (Lotten) auf; sie scheinen außerdem auf solche Arten beschränkt zu sein, die mit verholzten oberirdischen Zweigen den Winter überdauern.

Zweig-Arten. Bei den Zweigen der Vitaceen ist zu unterscheiden zwischen solchen mit einfachen und solchen mit Doppelknospen. Die einfachen Knospen (siehe oben) liefern im allgemeinen Zweige, die sich untereinander und von dem Mutterproß nicht wesentlich unterscheiden. Auch aus ihren Knospen erwachsen wieder gleichartige Zweige. Wo also nur eine Art von Knospen vorhanden ist, gibt es auch nur eine Art von Zweigen.

Dagegen bilden sich wohl überall, wo Doppelknospen (Fig. 52) auftreten, auch zwei verschiedene Generationen von Zweigen aus. Der Zweigwechsel von *Vitis vinifera* L. vollzieht sich folgendermaßen: Die anfangs größere der beiden Knospen, die sich in allen Blattachseln der Keimpflanze, auch in denen der Keimblätter vorfinden, kann noch im Sommer ihrer Entstehung zu einem schwachen, beblätterten Zweig auswachsen, der meist im Herbst bis zum Grunde abzusterben scheint. Treibt diese Knospe nicht während des Sommers aus, so geht sie im Lauf des anschließenden Winters zugrunde. Die zweite (Schwester-) Knospe ist inzwischen stark angeschwollen. Aber der Zweig, den die erste Knospe lieferte oder liefern sollte, ist inzwischen nicht ganz abgestorben. Diese zweite Knospe gehört nämlich in Wirklichkeit nicht zum Muttersproß, sondern

zu dem schwachen Tochterzweig, der als Geize bezeichnet wird. Sie ist die Achselknospe des einzigen Schuppenblattes, das die erste Knospe oder die aus ihr hervorgehende Geize besitzt. Im folgenden Jahr wächst die lebend gebliebene Knospe zu einem (Lang-)Trieb zweiter Ordnung, einer Lotte, aus, der von seinem Mutterzweig wesentlich verschieden ist. Die Lotte besitzt nun am Grunde zwei Schuppenblätter, während die Geize nur eines besaß. Darauf folgen bis zum Auftreten der ersten Ranke oder des ersten Blütenstandes 2—5 Laubblätter; die Geize bildet vor der ersten Ranke nur eines aus und trägt bei *Vitis vinifera* nie Blütenstände. Ferner sind auch die Knospen verschieden. In den Blattachseln der Lotte entstehen überall wieder Doppelknospen, die Geize kann immer nur einfache ausbilden. Diese Doppelknospen verhalten sich nun genau wie die der Keimpflanzen, von denen wir ausgegangen sind: die anfangs stärkere kann zu einem Seitenzweig dritter Ordnung, zu einer Geize auswachsen, während die andere, die wieder die erste Achselknospe des Geizensprosses darstellt, im folgenden Jahr zu einem Zweig vierter Ordnung wird, der in allem dem zweiten Ordnung gleicht und wie dieser ein Langtrieb ist. So geht es nun immer weiter. Es tritt ein regelmäßiger Wechsel ein zwischen den schwachen, meist früh absterbenden blütenlosen Geizen und den kräftigen, verholzenden, Blütenstände tragenden Lotten, die bis 40 oder mehr Laubblätter hervorbringen können. Aus den oberen Blattachseln der Geizen dagegen, die immer nur einfache Knospen tragen, können auch immer nur wieder Geizen entstehen. Niemals wird — von Mißbildungen abgesehen — ein Langtrieb anderswo erzeugt als aus einer Knospe hinter dem Schuppenblatt am Grund einer Geize (Fig. 52).

Abgesehen von den Verhältnissen an den untersten Knoten und von den Knospen können sich Lotte und Geize in ihrem Aufbau, z. B. in dem regelmäßigen Wechsel von rankenlosen und rankentragenden Knoten gleichen. Blütenstände kommen dagegen bei *Vitis*-Arten nur an den Langtrieben vor. Bei *Parthenocissus quinquefolia* Planch. liegen die Verhältnisse sehr ähnlich. Bei den anderen Gattungen ist das Vorkommen zweier verschiedener Zweigarten nicht beobachtet worden.

Blattstellung. Die jungen Pflanzen der meisten Vitaceen — untersucht wurden von A. Weiße *Vitis*-, *Tetrastigma*-, *Ampelopsis*- und *Cissus*-Arten — weisen spirale Blattstellung auf, nur die *Parthenocissus*-Arten haben schon als Keimpflanzen zweizeilig gestellte Blätter. Außerdem liegt spirale Blattstellung nur noch bei zwei südwestafrikanischen, stammsukkulenten *Cissus*-Arten mit baumförmigem Wuchs vor, nämlich bei *C. juttae* Dinter et Gilg und *C. crameriana* Schinz. Hier findet sie sich auch an den Blüten sprossen. In der Blattstellung haben diese Arten also von den Keimpflanzen her ein wesentliches ursprüngliches Merkmal beibehalten. — Sonst treffen wir bei fast sämtlichen Folgesprossen der Vitaceen zweizeilig-alternierende Blattstellung an. Ausnahmen finden sich nur noch bei *Cayratia* und *Cissus* subgen. *Cyphostemma* (nicht bei subgen. *Eucissus*). Hier kommen nämlich an bestimmten Stellen des Verzweigungssystems, unterhalb der anfangs wirklich endständigen Infloreszenzen, gegenständige Blätter vor, so z. B. bei den oberen Blättern von *Cissus alnifolia* Schweinf. Bei *Eucissus* werden in der Regel bei den aus den rankenlosen Knoten entspringenden Seitenzweigen erst zwei laubblattragende Internodien gebildet, auf die dann der gestielte Blütenstand folgt. Bei *Cayratia* und *Cyphostemma* dagegen findet sich unter dem Blütenstandstiel häufig nur ein einziges Internodium, das an seinem oberen Ende zwei gegenständige Blätter trägt; es ist hier also das zweite, bei *Eucissus* ausgebildete Internodium unterdrückt. Dadurch rücken die sonst alternierend, also in verschiedenen Höhen befindlichen Blätter zusammen, so daß sie meist ein Paar von gegenständigen oder annähernd gegenständigen Blättern bilden. So ist es bei *Cayratia*, aber nur in dem Verwandtschaftskreis, dem *C. ibuensis* (Hook. f.) Suesseng., *C. japonica* Gagnep. und *C. trifolia* (L.) Domin angehören, dagegen nicht bei *C. debilis* (Planch.) Suesseng. und *C. gracilis* (Guill. et Perr.) Suesseng.

Bei subgen. *Cyphostemma* sind opponierte Blätter unter den Infloreszenzen sehr weit verbreitet. Sie fehlen nur bei den rein monopodialen Formen, während sie bei den „sympodial“ gebauten (siehe unten S. 189) oder denen mit Übergängen zwischen Monopodien und „Sympodien“ überall auftreten, seien dies nun aufrechte rankenlose

oder kletternde rankentragende Arten. Eine Erklärung für das Zustandekommen dieser Unterschiede liegt bis jetzt nicht vor.

Manchmal bilden sich die Spreiten der gegenständigen Blätter nicht aus, so daß die vier, in gleicher Höhe sitzenden Stipeln einen Quirl bilden, der den jungen Blütenstand umschließt, so bei *Cissus engleri* Gilg und gelegentlich bei *C. njejerre* Gilg.

Zweigstellung. Da die Vitaceen fast stets die zweizeilig-alternierende Blattstellung haben, läßt sich durch jeden, selber noch nicht verzweigten Zweig eine Symmetrieebene (Mittlebene) legen. Die Mittelebenen voneinander abstammender Zweige stehen in der Regel gekreuzt zueinander. Bei *Vitis vinifera* z. B. stehen die Mittelebenen der ersten Geizen tangential zur Achse der Keimpflanze, die der ersten Lotten rechtwinklig zu denen der ersten Geizen usw. So kommt es, daß bei jedem aus einer Keimpflanzenknospe hervorgehenden Zweigsystem sämtliche Geizenmittelebenen untereinander parallel stehen und ebenso sämtliche Lottenmittelebenen, letztere aber in ihrer Gesamtheit rechtwinklig zu den Geizenebenen angeordnet sind. Nicht selten schneiden sich auch die Mittelebenen zweier aufeinander folgender Zweigarten nicht genau im rechten Winkel, sondern etwas schief (*Parthenocissus quinquefolia*). Aber auch hier stehen dann die Mittelebenen der 1., 3., 5.... und ebenso jeder 2., 4., 6.... Zweiggeneration untereinander parallel (ähnlich bei *Cissus antarctica* Vent. und *C. njejerre*; bei zahlreichen anderen Arten lassen sich die Verhältnisse an Herbarmaterial nicht genügend sicher beurteilen).

Nun gibt es aber noch eine ganze Reihe von Fällen, bei denen die Mittelebenen der Tochterzweige zu der des Mutterzweiges parallel stehen (*Ampelopsis heterophylla* Sieb. et Zucc., *A. aconitifolia* Bunge). Einen Wechsel von Geizen und Lotten gibt es in diesen Fällen nicht. Es ist hier möglich, nicht nur — wie bei *Vitis* — durch einen einzelnen Zweig, sondern durch ein ganzes Verzweigungssystem eine Symmetrieebene zu legen.

Sympodialsprosse. Da die Verhältnisse bei *Vitis* einer besonderen Darstellung bedürfen, die erst im nächsten Abschnitt erfolgen soll, so sei hier nur Weniges vorausgenommen. Arten mit eingliederigen Fortsetzungssprossen, bei denen also der ganze Trieb nur aus Stücken mit je einem Internodium sympodial zusammengesetzt erscheint (auf die Diskussion der Sympodienfrage auf S. 184 sei hingewiesen), sind recht selten. Sie kommen nur bei *Cissus subgen. Eucissus* und bei *Clematicissus* vor. Zahlreicher sind nach Brandt schon die Arten, bei denen zwar die Blütenzweige aus lauter einzelnen Gliedern bestehen, während die Laubzweige einen Wechsel der Fortsetzungssprosse zeigen. Auch sie finden sich fast ausschließlich in der Gattung *Cissus subgen. Eucissus*. Die große Überzahl aller „sympodialen“ Vitaceen besitzt den nicht immer regelmäßigen Wechsel zwischen ein- und zweigliederigen „Sympodial“-Sprossen, so die Gattungen *Cissus subgen. Cyphostemma* — soweit hier nicht Monopodien vorkommen —, *Vitis*, *Ampelocissus*, *Ampelopsis*, *Parthenocissus*, *Pterisanthes*, *Rhoicissus*. Bezüglich weiterer Einzelheiten muß auf die Arbeit von M. Brandt in Englers Bot. Jahrb. 45 (1911) 529 verwiesen werden.

Sproßaufbau von *Vitis*.

Literatur: E. Warming, Forgretningsforhold hos Fanerogamerne 82. — Eichler, Blütendiagramme II, 375. — In beiden Arbeiten weitere Literatur angegeben. — Dingler, Aufbau des Weinstocks, in Engl. Jahrb. VI 249. — E. Gilg in E. P. 1. Aufl. III⁵, 430—433, dem die nachstehende Darstellung in großen Teilen folgt. — W. Troll, Vergl. Morphologie der höheren Pflanzen I (1937) 31, 627.

Die Erklärung des Sproßaufbaues von *Vitis vinifera* war von jeher in der Morphologie ein sehr umstrittenes Gebiet. Während nach der Entwicklungsgeschichte keine Anzeichen für einen sympodialen Bau der Sprosse vorhanden sind, suchte die vergleichende Morphologie nachzuweisen, daß trotzdem Sympodien vorliegen.

Es sollen im folgenden zwei Theorien in Kürze besprochen werden, deren erstere hauptsächlich durch Braun, Eichler und Velenovsky gestützt wurde, während die letztere in Nägeli und Schwendener ihre Vertreter fand. Braun und Eichler betrachten die Rebe als ein Sympodium. Der Weinstock besitzt zweierlei Triebe, Langtriebe oder Lotten und Kurztriebe oder Geizen. In Fig. 50 ist ein nichtblühender Langtrieb, eine Lotte, dargestellt. Nach zwei grundständigen

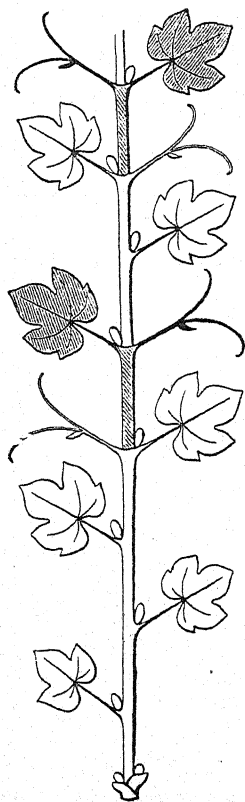


Fig. 50. Aufriß einer nicht blühenden Lotte (d. h. eines Langtriebs) des Weinstocks unter Zugrundelegung der Sympodialtheorie. Die Knospen in den Blattachseln stellen die „Geizen“ vor. Am Grunde der Lotte die Niederblätter — Aus E. P. 1. Aufl. III⁵, Fig. 210; nach Eichler.

Niederblättern trägt er eine Anzahl (bis gegen 40) von Laubblättern, die in zweizeiliger Blattstellung alternieren und je einen Kurztrieb (Geize) in den Achseln tragen. Den untersten 3—5 Laubblättern stehen noch keine Ranken gegenüber, von da ab tritt Rankenbildung ein; dabei stehen die Ranken jeweils dem zugehörigen Blatt gegenüber. Mit großer Regelmäßigkeit folgt dabei auf je zwei rankentragenden Knoten ein rankenloser, so daß die Ranken da, wo ihrer zwei unmittelbar aufeinander folgen, nach entgegengesetzten Seiten des Langtriebs hin fallen, auf die nämliche aber, wo sie durch einen rankenlosen Knoten getrennt sind. An blühenden Langtrieben ist alles genau so, nur daß an Stelle der unteren Ranken Blütenstände stehen.

Die Ranken sind zweiarmig; an der Gabelstelle befindet sich, auf der der Sproßbasis zugewendeten Seite, ein schuppenförmiges Blättchen, die Braktee des unteren, etwas längeren Rankenarms. Schon hieraus geht hervor, daß es sich um Sproßranken handelt; dies bestätigt sich auch noch dadurch, daß an blühbaren Langtrieben die unteren Ranken in Blütenstände „umgewandelt“ sind und daß Übergänge zwischen Ranken und Infloreszenzen vorkommen (vgl. Troll a. a. O. 843, Abb. 665).

Die Frage ist nun, wieso die Ranken, obwohl Zweige, tragblattlos den Blättern gegenüberstehen können. Um diesen Punkt dreht sich die weilläufige Literatur des Gegenstandes. Nach der sogenannten Braun-Eichlerschen Annahme lautet die Erklärung: der Langtrieb, siehe Fig. 50, ist ein Sympodium, die Ranken sind in Wirklichkeit zur Seite geworfene Endigungen der Sympodialglieder. Indem im Sympodium immer ein einblättriges Glied mit einem zweiblättrigen abwechselt, kommt, wie dies aus Fig. 50 hervorgeht, der regelmäßige Wechsel von zwei rankentragenden mit einem rankenlosen Knoten zustande. Indem ferner die sukzessiven Sprosse ihr erstes oder einziges Laubblatt, welches das erste Blattorgan des Sproßgliedes überhaupt ist, dem Tragblatt, d. h. dem am Sympodium vorausgehenden Laubblatt median gegenüberstellen und das oder die folgenden Blattorgane nach $1/2$ -Divergenz anschließen, so ergibt sich daraus, wie aus Fig. 50 hervorgeht, die zweizeilige Blattstellung am gesamten Sympodium sowie die Stellung der Schuppe an der Ranke nach unten.

Nach der entgegengesetzten Theorie von Nägeli und Schwendener ist dagegen die Rebe ein Monopodium. Die Entwicklungsgeschichte zeigt nämlich, daß die Ranke nicht, wie nach Braun und Eichler zu erwarten wäre, am

Vegetationspunkt anfangs endständig ist und die Fortsetzung des darunter liegenden Internodiums bildet, daher auch später nicht zur Seite gedrängt wird (durch kräftigere Ausbildung des Seitensprosses, sogenannte Übergipfelung), sondern, daß sie entweder gleich anfangs die blattgegenständige Stellung des fertigen Zustands hat, oder aber aus dem Achsenscheitel selbst durch ungleiche Teilung desselben hervorgeht, während der andere Teil terminal die Achse fortsetzt. Danach wird von diesen Autoren die Rebe für ein Monopodium erklärt. Die Ranken werden entweder als „extraaxilläre“, tragblattlose Zweige des Monopodiums angesehen oder sie sollen der Langtriebachse gleichwertig, nur durch eine Art von Dichotomie von ihnen abgetrennt sein. In beiden Fällen würde dann die Stellung der Laubblätter auf gewöhnlicher Distichie beruhen, die Geizen in ihren Achseln hätten sämtlich den Charakter von primären Achselknospen.

Eichler und später Troll (a. a. O. S. 32) haben demgegenüber betont, daß die Entwicklungsgeschichte in diesem Falle trügerisch wirke, daß das Verhalten des fertigen Zustands vielmehr schon in der Anlage ausgedrückt sei und man es demnach mit einem kongenitalen Vorgang zu tun habe. Der Seitensproß in der Blattachsel überwiege von vornherein den zur Ranke auswachsenden Hauptgipfel, der demzufolge

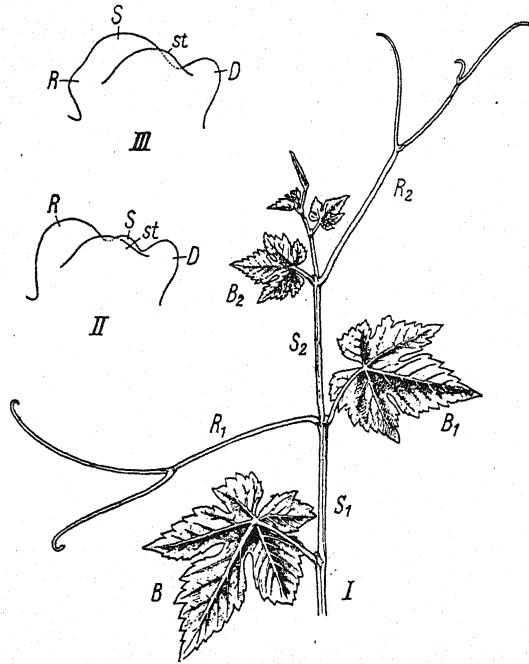


Fig. 51. Vegetationspunkt von *Vitis vinifera* L. S Scheitel des Vegetationspunktes. D erste Blattanlage, st deren vorderes Nebenblatt. R Rankenanlage. Die Ranke nimmt von vornherein eine seitliche Stellung und nicht den Scheitel des Vegetationspunktes ein. — Nach W. Troll, Vergl. Morph. I, 1. Teil 31, Fig. 9 III.

seitlich auswachse und dem Blatt opponiert erscheine. Die Übergipfelung der Ranke als des eigentlichen Sproßendes sei sozusagen schon vollzogen, wenn die beiden Vegetationspunkte äußerlich als Höcker sichtbar würden. Demnach handle es sich um ein durch kongenitale Förderung der Achselsprosse modifiziertes Sympodium, im ganzen um einen Vorgang, den man als „kongenitale Sympodienbildung“ bezeichnen müsse (W. Troll S. 32).

Bevor wir zu den hier dargelegten entgegengesetzten Theorien Stellung nehmen, wollen wir uns noch mit den in den Achseln der Laubblätter befindlichen Knospen, den Geizen näher befassen. Ihre Struktur wird durch Fig. 52 erklärt. Nach unten gewendet, sieht man das Tragblatt mit seinen beiden Stipeln st, oben die Ranke rk (nach der Sympodialtheorie die Endigung der Primärachse), und sodann die Lote lt, welche den Hauptproß der Tragblattachse darstellt; alles übrige gehört zur Geize. Zu äußerst zeigt dieselbe nun ein schuppenförmiges Vorblatt v in seitlicher Stellung, dann kommt auf der entgegengesetzten Seite ein Laubblatt l₁ und hierauf in fortgesetzter Distichie noch eine Anzahl weiterer Laubblätter, von denen in Fig. 52 nur das erste l₂ zu sehen ist. Die Blätter der Geize sind demnach zwar ebenfalls zweizeilig angeordnet, aber ihre Ebene kreuzt sich mit der von Tragblatt und Abstammungsachse. Hierin besteht der eine Unterschied von den das Sympodium fortbildenden Sprossen, indem bei diesen die Ebene der Blattstellung mit der der Mutterachse zusammenfällt; ein zweiter Unterschied besteht darin, daß bei den Sympodialsprossen

gleich das erste Blatt laubig, bei der Geize jedoch als grundständiges Niederblatt v ausgebildet ist.

Das erste Laubblatt der Geize l_1 ist noch ohne Ranke, dem zweiten l_2 steht jedoch eine solche gegenüber (der schwarze Kreis in Fig. 52). Mit dieser Ranke wird also nach der Sympodialtheorie der Grundsproß der Geize abgeschlossen und von da an geschieht die weitere Fortbildung wie bei der Lotte durch sympodiale Achselprodukte. Vergleichen wir nun Geize und Lotte im ganzen miteinander, so ergeben sich folgende Unterschiede zwischen beiden Sproßarten: der Grundsproß der Lotte hat zwei Niederblätter und mehr als zwei (3—5) Laubblätter, bevor er abgeschlossen wird, die Geize besitzt am Grundsproß nur ein Niederblatt und zwei Laubblätter; weitere Unterschiede bestehen dann noch darin, daß, während die Lotte zu einem langen, kräftigen, persistenten Trieb wird, die Geizen sich in der Regel nur kümmerlich entwickeln, an den meisten Achseln, namentlich gegen die Basis der Lotte hin, im Knospenzustande verbleiben und im Herbst mehr oder weniger abdürren, so daß oft nur das basale Niederblatt mit seiner Achselknospe übrigbleibt. Auch blühen die Geizen nicht, während an der Lotte, etwa vom 6. Lebensjahr des Weinstocks ab, Infloreszenzen auftreten; der Unterschied zwischen beiden Sproßarten ist daher tiefgreifend.

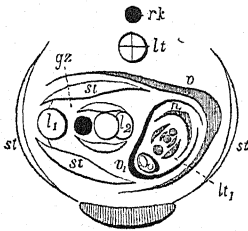


Fig. 52. *Vitis vinifera* L., Grundriß der Geize gz und zugehörigen Lottenknospe lt_1 , nach einem Querschnitt, halbschematisch. — rk Ranke (Endigung der Abstammungssache der Geize), lt primäre Lotte; v Vorblatt der Geize, l_1 l_2 die beiden Laubblätter ihres Grundsprosses, dem oberen gegenüber eine Ranke; v_1 Vorblatt der Lottenknospe lt_1 , n ihr zweites Niederblatt, dann kommen Laubblätter. An allen Laubblättern die Stipeln st mitgezeichnet. — Nach Eichler; aus E. P. 1. Aufl. III⁵, Fig. 211.

starken Knospen mit den ersten Gliedern angelegt (oft auch die oberen Blätter des Grundsprosses noch nicht alle). Hierbei ist immer das erste Niederblatt v_1 gegen das Tragblatt der Geize, das zweite Niederblatt n nach hinten gerichtet; die Lottenknospe ist daher mit der Geize gegenläufig, ihre Blattstellungsebene kreuzt sich mit der der letzteren (ihrer Abstammungssache) und fällt mithin wieder mit der der primären Lotte zusammen. Im Winkel ihres ersten Niederblattes v_1 bemerkt man schon zur Knospenzeit abermals eine Geize mit der Anlage einer Lottenknospe für das dritte Jahr (Fig. 52).

Nach der gegebenen Darstellung ist es leicht, die ganze Wachstumsgeschichte des Weinstocks von der Keimpflanze an zu übersehen. Nach den beiden kleinlaubigen Keimblättern treibt die keimende Rebe einen hand- oder fußhohen Sproß mit sechs bis zehn, selten zahlreicheren Laubblättern ohne Ranken und in spiralliger Stellung; beim obersten tritt der Abschluß des Grundsprosses mit Ranke ein und von da ab stellt sich das Verhalten der Lotte her. Doch kommt es darin nur zur Bildung weniger Glieder, dann stirbt die Spitze nach Art von Geizen ab und das weitere Wachstum geht von den Knospen aus, die in der Achsel sämtlicher Blätter der Keimpflanze, selbst der Kötyledonen angetroffen werden. Diese Knospen sind nichts anderes als Geizen von der oben beschriebenen Beschaffenheit; ihr Primantrieb (die eigentliche Geize) entwickelt sich nur wenig oder nicht und stirbt im Herbst des Keimjahres ab, dafür wächst die in der Achsel ihres Vorblattes stehende Lottenknospe im nächsten Jahre heran, und nun wiederholt sich dies Spiel jahraus jahrein mit an-

fänglichlich zunehmender, erst ungefähr vom 6. Jahre ab, wo die Blühbarkeit einsetzt, gleichbleibender Kraft der sukzessiven Lottengeneration. — Beachten wir, daß der Grundsproß der Keimpflanze (ihr monopodialer Teil) von dem der Lotten sowohl als der Geizen durch die Zahl und Stellung seiner Blätter verschieden ist, so erhalten wir für die Weinrebe drei wesentliche Sproßgenerationen: 1. Keimpflanze, 2. Geizen aus den Blattachsen der Keimpflanze wie der folgenden Sprosse, 3. Lotten aus der Vorblattachsel der Geizen. Alle drei Sproßarten laufen dabei nach Vorauskang einer variablen, doch für die einzelnen Sproßarten verschiedenen Zahl von Laubblättern (zwei bei den Geizen, drei bis fünf bei den Lotten, sechs bis zehn an den Keimpflanzen) in Ranken aus und setzen sich dann durch ein Sympodium fort, das bei Keimpflanzen und Geizen meist nur kümmerlich, bei den Lotten sehr kräftig entwickelt wird und dessen Glieder durch Zahl und Stellung ihrer Blätter sich wiederum als eine besondere Sproßform darstellen und sich überdies nochmals in die untergeordneten Formen ein- und zweiblättriger Sprosse teilen. Man sieht, es ist ein großer Reichtum, der sich in Form und Folge der Sproßgenerationen bei dem Weinstock entfaltet.

In der oben geschilderten Sachlage der Knospenbildung von *Vitis* liegt nun, wie schon Eichler a. a. O. II 377 hervorhob, eine Schwierigkeit, was die Sympodientheorie anlangt. Nach dieser kann nämlich die in der Achsel des der Ranke opponierten Blattes stehende Geizenknospe nur eine seriale, untere Beiknospe sein. In der Achsel des rankenlosen Laubblattes der zweiblättrigen „Sympodial“-Glieder ist nun die Geize allein vorhanden. Diese würde demnach, wie auch Troll hervorhebt, hier als Hauptknospe erscheinen und mithin nicht der Geize der rankentragenden Knoten, sondern dem dort anschließenden „Sympodial“-Glieder gleichwertig sein. Nun sind die Geizenknospen zwar untereinander gleichartig, von den Fortsetzungssprossen des Sympodiums aber, die median-distich beblättert sind, durch ihre transversal-distiche Blattanordnung verschieden. Sie können daher wohl unter sich, aber nicht mit Sympodialgliedern äquivalent sein. Sind sie daher an den rankentragenden Knoten Beiknospen, so müssen sie dies auch an den rankenlosen Knoten sein. Dies steht mit der Tatsache im Widerspruch, daß sie sich hier allein vorfinden. Anzunehmen, daß an den rankenlosen Blättern die Hauptknospe regelmäßig unterdrückt würde, liegt kein zwingender Grund vor. Wie man also die Sympodialtheorie auch ausdeutet, immer bleiben gewisse Momente, die sich nicht einfügen.

Viele andere Vitaceen dürften im Sproßaufbau mit *Vitis* in den Hauptpunkten übereinstimmen, in der Anlage der Knospen zeigt z. B. *Parthenocissus quinquefolia* Planch. einige Abweichungen, die in Fig. 53 dargestellt sind. Die sonstigen Fälle sind im folgenden Abschnitt (S. 188 f.) angegeben.

Mithin kommen wir zu folgendem Ergebnis: Die Sympodientheorie von Braun-Eichler geht von den Voraussetzungen einer idealisierenden Morphologie aus, sozusagen von einer Zweitypenlehre, nach der es im ganzen Bereich der Angiospermen nur zwei Systeme des Sproßbaues geben soll: das Monopodium ohne extraaxilläre Organe und das Sympodium. Es ist jedoch gar keine Veranlassung, nur gerade zwei solche Typen (unter stammesgeschichtlich berechtigtem Ausschluß der Dichotomie des Vegetationspunktes) zuzulassen. Es ist vielmehr garnicht zu ersehen, warum nicht von der Pflanze noch andere Wege beschritten werden sollten, die weder als Monopodium, noch als Sympodium im üblichen Sinn zu erklären sind.

Es gibt zweifellos zahlreiche Fälle bei den Angiospermen, die weder als Monopodium noch als Sympodium anzusprechen sind. Es hat aber keinen Sinn, diese in eine Idealform zu pressen, die — in alter Zeit aufgestellt, als man die Vielheit der Verhältnisse noch gar nicht kannte — keine Berechtigung hat. (Der Versuch, alle Früchte

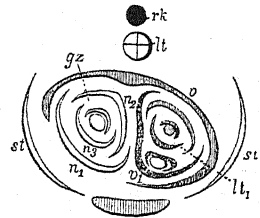


Fig. 53. *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., Grundriß der Geize nebst zugehöriger Lottenknospe (nach einem Querschnitt, halbschematisch). Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 52. — Aus E. P. 1. Aufl., Fig. 212; nach Eichler.

in das Schema „Nuß-Kapsel-Steinfrucht-Beere“ zu pressen, hat sich als ebenso erfolglos erwiesen.) Entwicklungsgeschichtlich läßt sich die Sympodientheorie für *Vitis* sowieso nicht beweisen und ebensowenig die kongenitale Förderung. So bleibt die Lösung: man hat einen Sonderfall vor sich. Demgegenüber ist die Forderung der idealisierenden Morphologie, die an den zwei hergebrachten und irrtümlich als ausschließlich angesehenen Typen „Monopodium und Sympodium“ festhalten möchte, abzulehnen. Im Sproßbau stellt *Vitis* den abgeleiteten Typ unter den Vitaceen dar und keineswegs den „typischen“ Fall der Vitaceen, als der sie früher betrachtet wurde (siehe den nächsten Abschnitt); die Familie der Vitaceen mit ihrem Lianencharakter (anatomisch betrachtet), ihren den Petalen opponierten Staubblättern, den Diskusbildungen usw. ist an sich keineswegs zu den ursprünglichen Angiospermen zu zählen. Warum sollte sich hier nicht ein neuer, besonderer Bauplan in den Folgesprossen finden, der in die sonst geläufigen Typen nicht hineinpaßt? Über den bisher nicht untersuchten Fall von *Cayratia* siehe unten.

Die Folgesprosse von *Vitis vinifera* sind keine Sympodien, denn die Entwicklungsgeschichte gibt dafür keinen Anhaltspunkt, sie haben nicht die Merkmale von Sympodien; sie sind auch keine Monopodien im gewöhnlichen Sinn, denn die Ranken (die Infloreszenzen entsprechen sollen) stehen extraaxillär.

Um sie von den echten Sympodien zu unterscheiden, die bei den Vitaceen ebenfalls vorkommen (siehe den Abschnitt über „Blütenstände“, S. 212), seien sie als „Vitopodien“ bezeichnet, mit der Definition: Sprosse mit endständig bleibendem Vegetationskegel, unter dessen Spitze sich in gleicher Höhe und einander um 180° gegenüberstehend zwei Organe bilden können, nämlich ein Blatt und eine Ranke; sie sehen aus, als ob sie sympodial entstanden wären und die Ranke zuerst den Sproßscheitel gebildet hätte, dann aber zur Seite gedrängt worden sei; dies läßt sich aber entwicklungsgeschichtlich nicht nachweisen, vielmehr entsteht die Ranke, wie angegeben, von allem Anfang an seitlich am Vegetationskegel. Die Annahme einer kongenitalen Sympodienbildung ist eine idealistische Vorstellung, die sich nicht auf Beobachtung stützt.

Leider steht mangels entwicklungsgeschichtlicher Untersuchungen nicht ganz sicher fest, wieweit der Typus des Vitopodiums, in der Familie der Vitaceen, also außerhalb der Gattung *Vitis*, verbreitet ist. Trotz aller Mühe, die man bisher auf das Studium der Sproßmorphologie bei den Vitaceen verwandt hat, bleibt also noch manches zu tun übrig. Die Untersuchungen müßten an lebendem Material durchgeführt werden, dem steht aber im Wege, daß bisher nur wenige Arten von Vitaceen in unseren Gewächshäusern kultiviert worden sind. Jedenfalls ist es aber unzulässig, so wie bisher, gewöhnliche Sympodien und Vitopodien zusammenzuwerfen und allgemein von den „Sympodien“ der Vitaceen zu sprechen, da sich gezeigt hat, daß beides ganz verschiedene Dinge sind.

Nach dem Sproßbau lassen sich nach Brandt bei den Vitaceen folgende Typen zusammenfassen:

1. Monopodial gebaute Pflanzen mit durchwegs spiraliger Blattstellung, ohne Ranken. Hierher gehören *Cissus juttae* Dinter et Gilg und *C. crameriana* Schinz, beide in Südwestafrika (Fig. 69—70; 72), als die ursprünglichsten Typen unter den Vitaceen.

Die Arten dieser Gruppe haben ein ähnliches Verbreitungsgebiet wie *Welwitschia mirabilis* Hook f., zweifellos eine der ältesten lebenden Formen der Samenpflanzen. Sie müssen seit sehr langen Zeiträumen in einem Gebiet mit gleichbleibendem Klima gelebt haben. Dies wird von der Geologie bestätigt, die nachweist, daß Südwestafrika ein altes Festlandsgebiet ist und — abgesehen von der feuchteren Pluvialzeit, die etwa unserer nördlichen Eiszeit entspricht — seit geologisch langen Zeiten unverändert ein heißes Klima besessen hat. Natürlich dürfen die besonderen Anpassungserscheinungen (Ausbildung fleischiger Stämme usw.) der genannten Arten nicht übersehen werden. Das Vorkommen von nahe verwandten und in gleicher Weise dem Klima angepaßten Arten mit zweizeilig-alternierender Blattstellung (nächste Gruppe: *Cissus macropus* Welw., *C. bainesii* Gilg et Brandt, *C. currori* Hook. f., *C. seitziana* Gilg et

Brandt) beweist, daß die Ausbildung der zweizeiligen Blattstellung schon sehr früh erfolgt sein muß.

2. Monopodial gebaute Pflanzen mit zweizeilig alternierender Blattstellung an allen Folgesprossen, ohne Ranken. Beispiele: *Cissus juncea* Weberb., *C. jatrophoides* Planch., *C. hypargyrea* Gilg und nächste Verwandte.

Für das relative stammesgeschichtliche Alter der monopodialen Formen spricht auch die Tatsache, daß diese niemals Ranken aufweisen, Organe, die ja auch als abgeleitet gelten müssen und bei primitiven Angiospermen niemals vorkommen. Bei den *Vit.* sind die Ranken stets Blütenständen äquivalent und mit ihnen durch vielfache Übergänge verbunden. Unter den folgenden, scheinsympodialen Formen müssen die als die älteren angesehen werden, die keine Ranken haben.

M. Brandt gibt als Arten, welche Übergänge vom monopodialen zum „sympodialen“ Sproßbau zeigen, die folgenden an: *C. alnifolia* Schweinf., *C. campestris* Planch., *C. mollis* Steudel, *C. sesquipedalis* Gilg, *C. violaceo-glandulosa* Gilg (Fig. 68), *C. hereroensis* Schinz (Fig. 66), *C. guerkeana* Dur. et Schinz. Siehe Englers Bot. Jahrb. 45 (1911) S. 523. Diese Typen können auch der folgenden Gruppe eingereiht werden.

3. „Sympodial“ gebaute Pflanzen ohne Ranken. Zu diesen gehören beispielsweise: die rankenlosen *Ampelocissus*-Arten aus Afrika und die als einzige Art der Gattung rankenlose *Ampelopsis aegiophylla* Planch.; einige Arten von *Rhoicissus*, besonders *Rh. schlechteri* Gilg et Brandt aus Südafrika.

4. „Sympodial“ gebaute Pflanzen mit Ranken. Hierher gehören alle rankentragenden Arten von *Cissus*, wie sie in den Tropengebieten in großer Zahl vorkommen (auch die meisten Arten der Untergattung *Cyphostemma*), ferner die Gattungen *Vitis*, *Parthenocissus*, *Pterisanthes*, *Tetrastigma*, die übrigen Arten *Rhoicissus*, *Ampelocissus* und *Ampelopsis*, sowie die Gattung *Clematicissus*.

Die genannten vier Gruppen geben gleichzeitig die Entwicklungsrichtung im stammesgeschichtlichen Sinn. Die folgende, von Brandt (in etwas anderer Form) gegebene Übersicht zeigt in instruktiver Weise das Fortschreiten der morphologischen Umstellung nach der Auffassung dieses Autors:

- | | | | |
|---|-----------------------------------|-----------------|---|
| 1. Monopodial gebaute Pflanzen mit spiraliger Blattstellung. | <i>Cissus subgen. Cyphostemma</i> | | |
| 2. Monopodial gebaute Pflanzen mit distich-alternierender Blattstellung. | <i>Cissus subgen. Cyphostemma</i> | <i>Eucissus</i> | |
| 3. „Sympodial“ gebaute Pflanzen ohne Ranken. | <i>Cyphostemma</i> | <i>Eucissus</i> | Arten von <i>Ampelocissus</i> u. <i>Rhoicissus</i> ; <i>Ampelopsis</i> zum Teil. |
| 4. „Sympodial“ gebaute Pflanzen mit Ranken (ein Teil der Blütenstände zu Ranken reduziert). | <i>Cyphostemma</i> | <i>Eucissus</i> | Arten von <i>Vitis</i> , <i>Parthenocissus</i> , <i>Ampelocissus</i> , <i>Rhoicissus</i> , <i>Clematicissus</i> , die übrigen <i>Pterisanthes</i> , <i>Ampelops.</i> -Art. <i>Tetrastigma</i> . |

Zu den Gruppen 3 und 4 von Brandt muß bemerkt werden, daß sie nicht einheitlich sind, sondern zwei verschiedene Dinge zusammenfassen, nämlich Pflanzen mit Vitopodien nach Art von *Vitis*, wie dies auf S. 188 auseinandergesetzt worden ist. Dies dürfte die weitaus größere Gruppe sein. Inbegriffen sind aber auch Fälle mit gewöhnlichen Sympodien, bei denen nach M. Brandt die Beobachtung zeigt, daß bei Sprossen mit Infloreszenzen wirklich der jeweilige Sproßscheitel zur Seite gedrängt und übergipfelt wird (*Cissus alnifolia* — ohne Ranken —, *Parthenocissus quinquefolia*, ohne Ranken an Sprossen mit Infloreszenzen, mit Ranken an sterilen Sprossen; siehe S. 211 ff. im Abschnitt „Blütenstände“). Welche anderen Arten oder

Gattungen aber noch zu dieser letzteren Gruppe gehören, kann mangels entwicklungsgeschichtlicher Untersuchungen bis jetzt nicht mit Bestimmtheit angegeben werden.

Unter *Cissus* *subgen.* *Cyphostemma* finden sich nach Brandt die ursprünglichsten Vitaceen, unter der vierten Gruppe die am stärksten abgeleiteten Formen. Die Mehrzahl der Gattungen läßt nur noch die letzte, höchste Stufe des Sproßaufbaus an Folgesprossen beobachten, das rankentragende „Sympodium“. Gleichzeitig ersehen wir aus der Übersicht, daß dieselbe Umstellung, welche die ganze Familie der Vitaceen beherrscht, sich bei *Cyphostemma* für sich fortsetzt. Freilich zeigt die Tabelle nur den Wechsel der morphologischen Entwicklungshöhe, die Zeit der Ausbildung einer bestimmten Sproßform wird dadurch für die einzelnen Gattungen nicht vergleichsweise festgelegt. Nur bei *Cyphostemma* sind heute noch alle vier Typen der Entwicklung am Leben, bei den anderen Untergattungen von *Cissus* und bei den sonstigen Gattungen der *Vit.* sind die älteren Typen ausgestorben. Wir können aber nicht daran zweifeln, daß sie dieselben Stadien durchlaufen haben, die wir bei *Cyphostemma* heute noch vor uns sehen. Da der Blüten- und Fruchtbau der *Vit.* uns — außer bei *Pterisanthes* — keine so deutlichen Anhaltspunkte für den Ableitungsgrad der Gattungen gibt, ist es von größter Bedeutung, daß M. Brandt die Unterschiede im Sproßbau aufgezeigt hat. (Näheres in dessen Arbeit in Englers Bot. Jahrb., besonders S. 544—552.)

Den Unterschieden im Sproßbau stehen keine ebenso bedeutungsvollen in anderen Organen gegenüber, z. B. kommen verdickte unterirdische Wurzelstöcke ebenso bei gewissen monopodialen, rankenlosen *Cissus*-Arten wie bei „sympodialen“, rankenden vor. Ferner ist es systematisch nicht von Bedeutung, ob bei „sympodialen“ Arten die Zweige aus lauter eingliederigen oder aus wechselnden, ein- und zweigliederigen „Sympodial“-Sprossen bestehen, denn beide können bei ziemlich nahen Verwandten nebeneinander auftreten, ja sogar bei derselben Pflanze (Arten von *Cissus* *subgen.* *Eucissus*). Auch das Merkmal der gegenständigen Blätter kommt systematisch nicht sehr in Frage, da in engen Verwandtschaftskreisen manche Arten gegenständige Blätter besitzen, andere nicht.

Ob es einen Grad höherer Entwicklung darstellt, wenn bei *Clematicissus* sich der Hauptsproß des Blütenstandes als Ranke, der Seitensproß als eigentlicher Blütenstand entwickelt hat, oder wenn bei *Ampelocissus* der umgekehrte Typ auftritt, muß unentschieden bleiben. Die Ausbildung von Lang- und Kurztrieben (Lotten und Geizen) ist sicher auf den unmittelbaren Einfluß der kalten Jahreszeit in nördlichen Gebieten auf Vitaceen mit holzartigen, oberirdisch überwinternden Zweigen zurückzuführen und daher als Progression im systematischen Sinn ebenfalls weniger wichtig. — Daß die Ranken bei bestimmten Arten wieder verlorengegangen seien (Rücklauf der Entwicklung), ist so gut wie ausgeschlossen, nachdem in keinem Fall irgendwelche rudimentäre Organe dieser Art nachgewiesen werden konnten, die wohl zurückgeblieben wären, wenn die Entwicklung diesen Weg eingeschlagen hätte (Näheres siehe Brandt l. c. 549).

Es macht den Eindruck, daß die Ur-Vitaceen als freistehende, nicht kletternde Pflanzen mit monopodialelem Aufbau und spiraliger Blattstellung ohne Ranken in trockenen, offenen Gebieten lebten, während erst nachträglich durch Übergang zur Rankenbildung und korrelativ zur Dorsiventralität der Sprosse die waldbewohnenden Lianen entstanden sind.

Sproßknollen an oberirdischen Sprossen von *Cissus gongylodes* Burch.

Literatur: R. J. Lynch, On branch tubers and tendrils of *Vitis gongylodes*, in Journ. Linn. Soc. XVII (1880) 306—310. — J. Mildebraed in Verhandl. bot. Ver. Provinz Brandenburg 64 (1922) 191.

Cissus gongylodes Burch. entwickelt an den oberirdischen Sprossen Luftknollen (Sproßknollen). Sie entstehen dadurch, daß in der Zeit, in der die oberirdischen Triebe einziehen, d. h. die Seitentriebe und auch die oberen Teile der Hauptstengel absterben, einige Internodien, die zwischen die vertrocknenden Stengelstücke eingeschaltet sind, zu Speicher- und Dauerorganen werden. Diese Internodien, die ohne erkennbare Regel in größerer oder geringerer Entfernung hinter den Spitzen zu finden sind, fallen zuerst durch dunkler grüne Farbe auf, bald bilden sich an ihnen große Lentizellen und es setzt ein sekundäres Dickenwachstum ein, das den Stengelstücken

eine gestreckt tonnenförmige oder birnenförmige Gestalt verleiht. In ausgewachsenem Zustand sind sie von einer bräunlichen, von großen Lentizellen durchbrochenen Korkschicht umhüllt und mit grobkörniger Stärke vollgepfropft, während die absterbenden Teile der Sprosse stärkefrei werden. (Abbildungen bei Lynch l. c., Taf. XV und bei Terraciano in Contrib. Biol. veget. Palermo III (1905), Taf. II.) Das Hauptspeichergewebe dieser Knollen, das allein von normalen Stengelstücken im anatomischen Bau abweicht, ist das sekundäre Holz. Es besteht vorwiegend aus dünnwandigem Parenchym, in das nur spärlich Leitungsbahnen eingelagert sind. Die Verdickung beschränkt sich oft auf einzelne Stengelglieder, häufig ergreift sie auch zwei oder mehrere benachbarte, während die vorwärts und rückwärts gelegenen Stengelstücke absterben. Aus den später aus dem Sproßverband freierwerdenden Knollen können neue Pflanzen hervorgehen, so daß die Pflanze sich auf diese Weise vegetativ vermehrt und die Trockenperioden überdauert. Ökologisch entsprechen einige *Begonia*-Arten, welche Knollen in den Blattachsen bilden, und gewisse Dioscoreen mit Luftknollen; das Verhalten von *Cissus gongylodes* ist aber insofern einzigartig, weil die Knollen aus schon vorhandenen Sproßinternodien entwickelt werden.

Ranken. Eine beträchtliche Anzahl der stärker abgeleiteten Vitaceen besitzt Ranken (Beispiele siehe oben unter „Sproßfolge“). Morphologisch entsprechen die Ranken Blütenständen, wie dies an verschiedenen Stellen der vorhergehenden und folgenden Abschnitte dargelegt ist und insbesondere durch häufige Übergangsbildungen bewiesen wird. Ofters eilen die Ranken in ihrer Entwicklung den Blättern voraus, was die frühzeitige Befestigung der Sprosse erleichtert („proleptische Entwicklung“ nach W. Troll). Es sind zwei Typen von Ranken zu unterscheiden:

1. die gewöhnlichen Fadenranken,

2. Ranken mit Haftscheiben, die weiter unten besonders behandelt sind.

Für die erste Gruppe ist charakteristisch, daß sie im reizbaren Stadium, d. h. solange sie noch keine Stütze gefunden haben, gerade gestreckt oder nur leicht gebogen sind. In diesem Stadium sind sie weich und führen deutliche, kreisende Nutationsbewegungen aus. Die Ranken von *Parthenocissus quinquefolia* Planch. sind nach Lengerken, der auch ihren anatomischen Bau beschrieben hat (siehe unten bei „Ranken mit Haftscheiben“), nur an der Konkavseite reizbar. Erst nachdem die Befestigung an der Stütze vollzogen ist, rollen sie sich mit dem unteren Teil spiralg ein, um dann zu verholzen und zu verhärten. — Kanga und Dastur unterscheiden Ranken mit dauernd radialsymmetrischem Bau (*Cissus quadrangularis*, *C. discolor*) und Ranken, die zuerst radialsymmetrisch sind, später aber bilateral werden (*Cayratia trifolia*, *Ampelocissus latifolia* Pl.); hier auch Angaben über die Anordnung der mechanischen Gewebe und den Epidermisbau der Ranken, sowie die frühere Literatur über die Anatomie der Vitaceenranken. — Bei manchen Vitaceen sind die Ranken verzweigt, z. B. bei *Cissus gongylodes* Burch. Bei *Parthenocissus quinquefolia* Pl. haben sie bis zu acht Äste, bei anderen *Parthenocissus*-Arten bis zu zwölf. Zweifästige, also nur einfache gabelige Ranken findet man vorwiegend bei *Vitis vinifera* („Gabeln“ der Weinbauern), bei *Pterocissus*, vielen Arten von *Cissus* und *Rhoicissus*. Ganz einfache Fadenranken treten z. B. bei *Tetrastigma darik* (Miq.) Suesseng., bei *Cissus hookeri* Ridley und des öfteren bei *C. antarctica* Vent. auf. Doch kommen bei zahlreichen Arten verzweigte, gabelige und einfache Ranken nebeneinander vor, so daß auf dieses Merkmal meist keine systematische Unterscheidung zu gründen ist.

Spezielle Morphologie der Ranken. Bei *Parthenocissus quinquefolia* Planch. stehen die Ranken nur an solchen Stellen, an denen sonst Blütenstände auftreten. Jeder dritte Knoten, der sonst keinen Blütenstand aufweist, ist auch frei von Rankengebilden. Bei sehr vielen Zweigen stehen unten an den Knoten Blütenstände, weiter oben aber nur Ranken. Schon daraus ergibt sich, daß die Ranken in diesem Falle Blütenständen, nach der Braun-Eichlerschen Theorie also zur Seite gedrängten Endsprossen des „Sympodiums“ entsprechen müssen. Wenn bei *Parthenocissus quinquefolia* an jedem dritten Knoten der Blütenstand fehlt, so fehlt auch an jedem dritten Knoten die Ranke. Allgemein umkehrbar ist dieser Satz allerdings nicht, denn bei manchen *Cissus*-Arten fehlt zwar an jedem dritten Knoten der

Laubsprosse die Ranke, aber an den Blütenzweigen ist an jedem Knoten ein Blütenstand vorhanden. Wenn, wie bei *Vitis labrusca* L., die Blütenstände unregelmäßig verteilt sind, stehen die Ranken ebenfalls unregelmäßig.

Niemals findet sich bei den Vitaceen ein wirklich endständiger Blütenstand in eine Ranke umgewandelt. Folglich fehlen allen rein monopodial gebauten Vitaceen die Ranken vollständig.

Im Zusammenhang mit der Frage des Übergangs zwischen Blütenständen und Ranken lassen sich nach M. Brandt folgende fünf Typen für die Vitaceen aufstellen:

1. Reine Blütenstände, die keinerlei Organe zum Klettern besitzen. Sie sind bei allen Vitaceen-Gattungen zu finden mit Ausnahme von *Clematicissus* und *Pterisanthes*.

Es folgen die Übergänge 2, 3, 4:

2. Blütenstände, die beginnen, zum Klettern überzugehen. Ihre Achsen, die noch sehr zahlreiche Blüten tragen, sind für Berührungsreiz empfindlich und können schwache Schlingbewegungen ausführen (Arten von *Rhoicissus*, *Vitis*, *Ampelocissus*, *Ampelopsis*).

3. Blütenstände mit Teilung der Aufgaben: die eine Hälfte als reine Infloreszenz, die andere als Ranke entwickelt (Arten von *Ampelocissus*, *Clematicissus*, *Vitis*, *Rhoicissus*, *Pterisanthes*).

4. Ranken, die fast völlig die Merkmale von Blütenständen verloren haben und nur noch an den Spitzen ihrer Arme einige schwach ausgebildete und nur selten noch zur Reife gelangende Blüten besitzen (Arten von *Ampelopsis*, *Vitis*, *Rhoicissus*).

5. Reine Ranken, die keine Merkmale von Blütenständen mehr aufweisen: fast bei allen Gattungen mit Ausnahme von *Pterisanthes* und *Clematicissus*.

Man sieht aus dieser Übersicht, daß bei manchen Gattungen nicht alle Arten zur selben Kategorie (1, 2, 3, 4, 5) gehören. Die Trennung der Stufen ist in der Natur nicht vollkommen scharf. *Vitis* und *Rhoicissus* z. B. sind auf allen fünf Stufen vertreten, *Clematicissus* und *Pterisanthes* dagegen nur in Stufe 3.

Vitis vinifera L. hat ausschließlich an den unteren Knoten der Lotten Blütenstände und zwar in der Regel nur zwei; höher hinauf finden sich meist nur Ranken, seltener Zwischenformen. Dagegen hat *Vitis labrusca* L. häufig vier bis fünf oder noch mehr Knoten hintereinander, die sämtlich Blütenstände tragen. Von diesen sind aber meistens nur die beiden untersten (oder der unterste allein) reine Blütenstände. In selteneren Fällen kann man auch schon bei ihnen eine Reizempfindlichkeit und Neigung zum Schlingen beobachten. Die nächsten Knoten zeigen dann Übergänge zwischen Blütenständen und Ranken und die Achsen der Organe sind für Berührungsreize weit empfindlicher.

Bei *Rhoicissus cirrhiflora* Gilg et Brandt ist der Wechsel ebenfalls sehr interessant. Am Grunde der Wasserschosse haben die zweiteiligen Blütenstände einen kurzen Infloreszenzstiel und kurze Blütenstandsachsen erster Ordnung. Am nächsten Knoten sind diese oft schon zu langen, runden Internodien ausgewachsen, die meist schon die für Ranken so bezeichnende Krümmung aufweisen und andere Gegenstände umschlingen. An den Spitzen ihrer beiden Arme tragen sie aber noch zahlreiche, gut ausgebildete Blüten. An den folgenden Knoten tritt nun eine allmähliche Verminderung der Blütenzahl ein, die Funktion des Schlingens überwiegt immer mehr. An den jüngsten Zweigen endlich kommen reine Ranken vor, die keinerlei Blütenanlagen mehr tragen (ähnlich an manchen Exemplaren von *Cissus antarctica* Vent.).

Bei *Ampelocissus* überwiegt die Teilung des Blütenstands in einen Blüten- und einen Rankenast. Ausnahmen sind die afrikanischen Arten: *A. dissecta* Planch., *A. schimperiana* Planch., *A. quercifolia* Gilg et Brandt, *A. aesculifolia* Gilg et Brandt, *A. edulis* Gilg et Brandt. Bei diesen Arten baut sich der Blütenstand aus zwei Zymen auf, die stets gleichstark entwickelt sind. Bei der indomalesischen, ziemlich isolierten Art *A. spicigera* Planch. besteht der Blütenstand aus zwei gleichstarken, rutenförmigen, bisweilen verzweigten Achsen, an denen kleine Blütenknäuel in ährenförmiger Anordnung sitzen. Der eine Arm ist der Endsproß, der andere, aus der Achsel eines Schuppenblättchens entspringende, der Seitensproß des Blütenstandes. Bei dieser Art

finden sich auch reine Ranken, während Zwischenformen vermißt werden. — Außerdem gibt es noch eine Anzahl afrikanischer *Ampelocissus*-Arten, die reine Blütenstände, Übergangsformen und gewöhnlich auch noch reine Ranken nebeneinander aufweisen (*A. cinnamodroa* Planch., *A. mossambicensis* Planch., *A. poggei* Gilg et Brandt). Die amerikanische *A. acapulcensis* Planch. scheint sich ebenso zu verhalten. Bei allen diesen Arten bildet sich allmählich der Seitenzweig des Blütenstandes zurück und nimmt Rankenbeschaffenheit an. Die Blüten selbst werden bei der Umbildung der Infloreszenzachsen zu Ranken spurlos unterdrückt. Bei anderen *Ampelocissus*-Arten der Sektion *Cymosae* treten dann überhaupt keine reinen Blütenstände mehr auf; bei ihnen ist der Seitenast immer in eine Ranke umgebildet. Unter den *Paniculatae* gibt es keine einzige Art, die reine Blütenstände besitzt oder die vollkommen rankenlos ist.

Bei *A. cavicaulis* Planch. und *A. multiloba* Gilg et Brandt scheinen an jedem Knoten Blütenstände vorzukommen. Bei allen anderen Arten von *Ampelocissus* fehlt der Blütenstand an jedem dritten Knoten. In diesen Fällen erfolgt die Verzweigung fast ausschließlich aus den rankenlosen Knoten.

Bei *Pterisanthes* ist ebenfalls der Seitenzweig des Blütenstandes in eine einfache oder \pm verzweigte Ranke umgewandelt. Rankenlose Blütenstände sind neuerdings bei *Pt.* nicht beobachtet worden. Nach Planchon sollen bei dieser Gattung aber auch reine Ranken allein vorkommen.

Clematicissus (monotypische, australische Gattung) weicht insofern von den bisher genannten Gattungen ab, als hier der Endteil des Blütenstandes, nicht der Seitensproß als einfache Ranke entwickelt ist. Der Blütenast geht aus der Achsel des Schuppenblättchens hervor, das am Ende des Infloreszenzstiels seitlich ansitzt. Reine Blütenstände und reine Ranken wurden bei *Clematicissus* nicht beobachtet; der Rankenarm eilt dem Infloreszenzteil nur in der Entwicklung stark voraus, wie allgemein die Ranken der Vitaceen „proleptisch“ entwickelt werden und den anderen Organen in der Ausbildung zuvorkommen.

Auch bei *Ampelopsis* finden sich zahlreiche Übergangsformen zwischen Blütenständen und Ranken, doch fehlt meist die mittlere Übergangsstufe „halb Blütenstand“ — halb Ranke“. Die einzige Art, die keinerlei Ranken oder Übergangsstufen besitzt, ist *A. aegirophylla* Planch.

In den meisten Fällen fehlen Übergangsstufen bei *Cissus*, *Parthenocissus* und *Tetrastigma*. Gelegentliche Ausnahmen hat M. Brandt a. a. O. S. 539 aufgezählt. Bei diesen Gattungen finden sich neben reinen Blütenständen — soweit überhaupt Ranken vorkommen — reine Ranken, so daß also eine vollkommene Arbeitsteilung erfolgt ist.

Reine Ranken. An gewöhnlichen Ranken fehlt das Schuppenblättchen, welches am oberen Ende des Infloreszenzstiels sitzt, nur selten. Es steht stets zu dem nächst tieferen Laubblatt alternierend. Der in seiner Achsel stehende Rankenarm wächst meistens zu gleicher Stärke aus wie der Hauptarm und drängt diesen zur Seite. Schließlich stellt er sich in die genaue Fortsetzung des unteren, dem Infloreszenzstiel entsprechenden Rankenteils; es entsteht ein Sympodium, an dem scheinbar eine Ranke extraaxillär an der Hauptachse dem Blättchen gegenüber sitzt.

In vielen Fällen sind die Ranken noch weiter verzweigt. Dann trägt der jüngere, eigentlich seitliche Rankenarm ein vom ersten um 180° abweichendes Schuppenblättchen, aus dessen Achsel wieder ein Rankenarm hervorgeht, der, wenn er kräftig genug ist, genau wie sein Vorgänger den sympodialen Aufbau der Ranke fortführt und hinter einem Schuppenblatt wieder einen neuen Rankenarm bilden kann usw. Nicht in allen Fällen stellt sich jedoch der jeweilige Achsel sproß genau in die Richtung der unteren Hälfte seines Muttersprosses ein; bisweilen ist er nicht imstande, den Muttersproß nach außen zu drängen und dann steht er in einem spitzen Winkel von ihm ab. Dieser Vorgang kann sich öfter wiederholen und schließlich zu mehrgliedrigeren (z. B. neungliedrigeren) Rankenformen führen (vgl. Abbildung bei Velenovsky, Morphologie II (1907) 618), bei denen die unteren Glieder noch echt sympodial mit einheitlicher, gerader Achse ausgebildet sind. Nach einigen Internodien geht jedoch dieser Bau in eine Art von Fächer über, indem jeder Tochtersproß unter einem spitzen

Winkel aus dem Muttersproß entspringt, der in sich gerade bleibt. Dadurch entsteht eine zickzackförmige Hauptachse, die man nur im erweiterten Sinn als sympodial bezeichnen kann.

Der zweizeilig alternierenden Blattstellung der ganzen Pflanze entspricht die zweizeilig alternierende Stellung der Rankenarme. Statt des einen Schuppenblättchens stehen manchmal zwei dicht nebeneinander auf einer Seite der Ranke. Dies führt zu der Erklärung, daß dies die beiden Nebenblätter eines nicht entwickelten Laubblattes sind. Tatsächlich muß man annehmen, daß ein zweispitziges Blättchen an der Ranke



Fig. 54. *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. 1 Blühender Zweig; 2 Blüte; 3 Fruchtknoten, längs; 4 Fruchstand; 5 Frucht; 6 Same, Vorderseite; 7 Same, Rückseite; 8 Sproßende mit Ranken; 9 Ranke; 10 Same, Rückseite. — Nach Sargent.

oder auch ein solches mit einer Spitze morphologisch den zwei Nebenblättern eines Laubblattes äquivalent ist. Der Beweis dafür ergibt sich auch daraus, daß bei *Vitis vinifera*, aber auch bei *Parthenocissus quinquefolia* Planch. und *Cissus populnea* Guill. et Perrott. bei Wachstum in schattigen Lagen an Stelle der Schuppenblätter an den Ranken richtige kleine Laubblätter gebildet werden mit zwei Stipeln, die sich nicht

von den normalen Schuppenblättchen unterscheiden. Diese Rückschlagsbildung muß mit dem Lichtmangel zusammenhängen. Vielfach sind derartige Sprosse noch deutlich als Ranken zu erkennen, aber in anderen Fällen sind sie kaum von Laubsprossen zu unterscheiden. Bei *Vitis vinifera* sind diese Bildungen unter dem Namen „Räuber“ (französ. „usurpateurs“) bekannt. Die „Räuber“ sind in diesem Fall also zu Laubsprossen zurückgeschlagene Ranken. Sie können als solche natürlich nur dann erkannt werden, wenn sie eine Stelle im Verzweigungssystem einnehmen, wo normalerweise eine Ranke stehen kann; ferner muß ihre Mittelebene mit der des noch ungeteilten Zweiges und mit der Mittelebene der anderen Hälfte der Zweiggabel übereinstimmen. Ist dies nicht der Fall, steht die Mittelebene des scheinbaren Hauptzweiges senkrecht zum ungeteilten Zweigstück und zum „Räuber“ und steht ferner der Räuber an einem normalerweise rankenlosen Knoten, so kann es sich nicht um eine umgewandelte Ranke handeln. Dann ist vielmehr der „Räuber“ der wirkliche Hauptsproß und der vermeintliche Hauptsproß ist der Achselsproß des am rankenlosen Knoten sitzenden Blattes. Er ist also eine „Geize“, die sich besonders früh und üppig entwickelt hat und wir haben es mit einem Rückschlag in jenen Zustand zu tun, in dem die Primärknospen sich noch früher und kräftiger entwickeln als die Sekundärknospen, ein Zustand, der noch jetzt bei vielen Arten der Gattung *Cissus* besteht.

Ranken mit Haftscheiben. Von besonderem Interesse sind die Vitaceen, welche an den Endigungen ihrer Ranken Haftscheiben ausbilden (Fig. 54). Charakteristisch ist für sie, daß ihre Ranken nur in geringem Grade noch nutierend-tastende Bewegungen ausführen oder daß solche ganz unterbleiben. In einigen Fällen sind die Rankenendigungen ausgesprochen negativ phototropisch und wenden sich wenig beleuchteten Stellen der Unterlage (Mauerritzen usw.) zu. Die mit Haftscheiben kletternden Arten sind befähigt, an glatten Stämmen und Wänden emporzuwachsen, die den Schlingranken keinerlei Halt gewähren würden.

Unter den Vitaceen mit Haftscheibenranken lassen sich zwei Gruppen unterscheiden: 1. solche, die deutliche Haftscheiben oder Haftballen erst ausbilden, wenn die vorher nicht oder kaum verdickten Rankenspitzen mit einer geeigneten Unterlage in Berührung kommen. Hier werden die Haftballen erst infolge des Kontaktreizes entwickelt. Zu dieser Gruppe gehört *Parthenocissus quinquefolia* Planch. und *Tetraglossis serrulatum* Planch. (= *Vitis capreolata* D. Don). [Vergleichsweise sei angeführt, daß sich die Haftscheiben von *Bignonia capreolata* nach Darwin, Climbing plants S. 102, auch erst entwickeln, wenn eine Berührung der Rankenspitze mit der Unterlage eingetreten ist]. Die Rankenenden sind bei ersterer Art zunächst hakenförmig gekrümmt und nur unbedeutend verdickt. An eine feste und raue Unterlage gelangt, wird das Ende der Ranke dann verbreitert und zu einer Haftscheibe umgebildet. In anderen Fällen dringen die Rankenspitzen in Spalten oder Ritzen der Unterlage ein, schwellen dort zu einem kolben- oder kugelförmigen Gebilde an, wobei die Epidermiszellen zu Zapfen oder Warzen auswachsen; diese Organe wirken dann als Klemmkörper, können auch durch starken Zug nicht aus der Spalte herausgezogen werden und halten so die Ranke fest. — 2. Der zweite Typus ist der, daß die Anlagen der Haftscheiben gleich zu Beginn und vor der Berührung der Unterlage schon ziemlich weit entwickelt werden. Dieser Fall liegt vor bei *Parthenocissus tricuspidata* Planch. und *Cissus gongylodes* Burch.; ebenso verhält sich die brasilianische Bignoniacee *Haplophium* (nach F. Müller) und die Cucurbitacee *Peponopsis adhaerens* (nach Naudin). Näheres bei Lynch, Journ. Linn. Soc. 17 (1880) 306. — Zweifellos ist der erste Typus primitiver als der zweite, in dem die Pflanze die Ausbildung von Haftscheiben sozusagen schon auswendig kann und nicht erst die Hilfe der Berührung der Unterlage benötigt, um zu reagieren, Daß auch bei Typus 1 die Anlagen zu Haftscheiben schon in der Rankenspitze vorhanden sind oder vorhanden sein können, ist weniger von Bedeutung.

Die Entwicklung der Haftscheiben (ebenso die Anatomie der Ranken) ist von Lengerken (in Bot. Zeitung 43 (1885) 337; vgl. insbesondere Taf. IV) untersucht worden. Auf den Berührungsreiz hin tritt bei Pflanzen vom Typus 1 zunächst an der Rankenspitze eine reichliche Schleimabsonderung ein. Die Außenwände der Epidermiszellen verschleimen bis auf die Kutikula und die innerste Membranlamelle. Vielleicht

wird auch im Zellumen Schleim gebildet und nach außen abgesondert. Dieser Schleim wird an der Luft hart und verklebt nach Zerreißung der abgehobenen Kutikula die Haftscheibe mit dem Substrat. Außerdem bewirkt der Berührungsreiz eine starke Wucherung der Epidermis, die mit papillösen und zottenfrmigen Fortsätzen in alle Spalten und Ritzen der Unterlage hineinwächst, diese ausfllt und so ein sehr inniges Festhaften ermöglicht. Die so befestigte Ranke reißt bei starkem Zug in der Sproßnhe ab, aber die Haftscheiben bleiben mit der Unterlage verbunden, ebenso nach dem Absterben des Zweiges z. B. nach Erfrieren. Ferner kann die Ranke noch als Befestigungsorgan dienen, wenn sie selbst nach eingetretener Verholzung bereits abgestorben ist.

Die systematische Verbreitung der Haftscheiben ist noch wenig untersucht. Sie kommen vor hauptsächlich bei der Gattung *Parthenocissus*, bei einigen *Tetrastigma*-Arten (*T. yunnanense* Gagnep., *T. pergarnaceum* Bl., wenigstens wird für letztere angegeben, daß ihre Ranken an der Spitze ein knotenfrmig verdicktes Polster tragen), bei der Gattung *Pterocissus* Urban (Westindien, Fig. 107, 108) und bei einigen amerikanischen bzw. westindischen *Cissus*-Arten (*C. gongylodes* Burch., *C. mornicola* Urb. et Ekm., *C. hotteana* Urb. et Ekm.). Doch ist gerade bei der Gattung *Cissus* die Verbreitung von Haftscheiben noch nicht näher bekannt.

Auch bedarf es noch der Untersuchung, ob es neben dorsiventral gebauten Haftscheiben (wie bei *Parthenocissus tricuspidata* Planch., vgl. auch Abbildung 55) rein radiär gebaute gibt, wie es nach der Abbildung von W. Troll l. c. S. 840 für *Cissus gongylodes* Burch. den Anschein hat.

Während *Parthenocissus quinquefolia* Planch. mit ihren Ranken stets auch noch Greifbewegungen ausführt (Fig. 54), haben andere Arten diese Fähigkeit ganz verloren. Sie ranken überhaupt nicht mehr und klimmen nur noch mit Hilfe ihrer Haftscheiben (*Parthenocissus tricuspidata*).

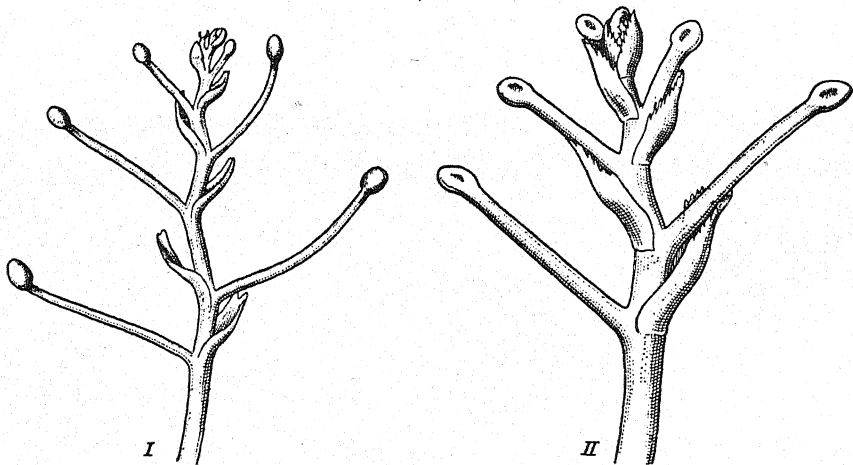


Fig. 55. *Parthenocissus tricuspidata* (Sieb. et Zucc.) Planch. var. *Veitchii* Rheder, jüngeres Rankensystem mit dorsiventralen Anlagen von Haftscheiben an den Enden der Rankenste. Vergr. dreimal. — Nach W. Troll, Vgl. Morphol. I, 845.

Die Ranken von *Cissus gongylodes* Burch. befestigen sich nach Lynch übrigens auf dreierlei Weise gleichzeitig: 1. durch ihre Windungen, 2. durch Haftscheiben, 3. durch ein weißliches adhsives Gewebe, welches sich dort an der Außenseite der Ranke entwickelt, wo diese der Unterlage anliegt (hnlich wie bei *Hanburya mexicana*).

Nachdem das Merkmal der Haftscheiben bei verschiedenen Gattungen (*Parthenocissus*, *Tetrastigma*, *Cissus*) und in ganz verschiedenen Erdteilen auftritt, ist anzunehmen, daß es sich im Verlauf der Entwicklung der Vitaceen mehrmals heraus-

gebildet hat, ebenso wie es ja auch bei Bignoniaceen und Vitaceen unabhängig voneinander aufgetreten sein muß.

Wurzel. Über die Morphologie der Wurzeln ist nicht viel bekannt. Zahlreiche Arten haben Wurzelknollen, z. B. *Cissus tenuissima* Gilg et R. E. Fries und *Cissus nanella* Gilg et R. E. Fries, Abbildungen bei Fries a. a. O. (Afrika), Taf. 10. — Die Wurzel von *Vitis vinifera* L. entwickelt sich nach der Keimung als ausgesprochene Pfahlwurzel; Adventivwurzeln entstehen an den Ästen der Stöcke nur bei sehr feuchter Luft im Schatten, z. B. bei Gewächshauskulturen, es sind dies die sogenannten „Luftwurzeln“ der Rebe. Sie bleiben gewöhnlich unverzweigt und vertrocknen leicht. — An Absenkern entstehen sie leicht im Boden, auch bilden sie sich bei Veredlung von Kulturreben unmittelbar über der Veredelungsstelle und noch leichter an Stecklingen, auch an sog. Augenstecklingen, die nur aus einer Knospe und einem kleinen Holzstückchen bestehen. Sie brechen gewöhnlich unterhalb des austreibenden Auges aus der Rinde hervor, sowie an den Knoten der sog. Setzreben.

Die Wurzeln alter Rebstöcke können bis 12 m tief in den Boden dringen. Meist werden z. B. bei 20 Jahre alten Stöcken (in Löß-Boden) aber nur etwa 5 m Tiefe gemessen. Der mediane Meristem-Kegel der Wurzelspitze ist durch das glasige Gewebe der Wurzelhaube deutlich zu erkennen. Viele Einzelheiten über die Wurzeln der Kulturreben bei Kroe mer a. a. O. Bei den amerikanischen Rebsorten ist die Bewurzelung im allgemeinen viel kräftiger als bei den europäischen.

Anatomie der Vegetationsorgane. — Allgemeine Charakteristik. — Die Achsen der Vitaceen haben meist den normalen Lianenbau mit kollateralen Leitbündeln in einem Kreis, breiten Markstrahlen und großen Gefäßen. Der Holzkörper ist daher ähnlich gebaut wie bei den Aristolochiaceen etwa, nämlich durch zahlreiche primäre Markstrahlen stark unterteilt. Anomalien sind nur wenige bekannt geworden (siehe unten). Auf dem Querschnitt stellen sich die Xylempartien meist als lange, schmale Lamellen dar (Fig. 57), die viele prosenchymatische Holzfasern enthalten; es kommt aber auch häufig vor, daß sie von tangentialen Binden unverholzten, zartwandigen Parenchyms unterbrochen werden, die dann den Achsen mehr Weichheit und Torsionsfähigkeit verleihen.

Viele der echten Urwaldlianen dieser Familie sind durch ihre dicken, fast fleischig-weichen Stengel ausgezeichnet. Bei ihnen sind oft außer den breiten Markstrahlen noch die Mark- und Rindenpartien mächtig entwickelt, außerdem das Holzparenchym, so daß der anatomische Aufbau der Achsen manchmal an den fleischiger Rhizome erinnert.

Charakteristisch für die Vitaceen ist in erster Linie das Vorkommen von Raphiden. Außerdem kommen Drusen und Kristallnadelchen, seltener gewöhnliche Einzelkristalle vor. Vielfach finden sich Schleimzellen ohne Raphiden. Die Gefäße besitzen vorwiegend einfache Durchbrechungen. Das Holzprosenchym ist einfach getüpfelt und häufig gefächert. Der Kork entsteht entweder in einer subepidermalen Zellschicht der Rinde, im Perizykel oder im Bast. Der Perizykel wird von isolierten Hartbastbündeln oder von einem gemischten und kontinuierlichen Sklerenchymring eingenommen. Als Organe innerer Sekretion finden sich nur Schleimzellen. Die Deckhaare sind einzellig oder einzellreihig, selten einzellig-zweiarmig. Drüsenemergenzen sind seltener. Eigentümlich sind die „Perldrüsen“, die in ihrem Bau übrigens durchaus nicht den Kugeldrüsen von *Leea* entsprechen.

Blattbau. Die Blätter der meisten Vitaceen sind bifazial gebaut, das Palisadengewebe ist ein- bis zweischichtig. Die Spaltöffnungen sind bei *Vitis vinifera* L. und *Parthenocissus tricuspidata* Planch. von drei und mehr gewöhnlichen Epidermiszellen umgeben. Nach Metcalf e and Chalk folgt die Anordnung dem Ranunculaceen-Typ. Bei *Vitis vinifera* und *Parthenocissus tricuspidata* trägt die Blattunterseite weitaus die meisten Stomata; die darunter befindlichen Atemhöhlen sind ziemlich klein. Bei der Rieslingrebe treffen nach Müller-Thurgau etwa 186 Spaltöffnungen auf 1 qmm. Ein großes Blatt von 215 qcm hat demnach fast vier Millionen Spaltöffnungen. [Abbildungen von Blattquerschnitten bei Viala et Vermorel, Ampélographie I (1910), S. 458—468.] Auf der Blattoberseite finden sich solche nur längs der Nerven

und an den Blattröhren. Die Leitbündel der größeren Blattröhren enthalten kein Sklerenchym. — Anders liegen die Verhältnisse bei den sukkulenten *Cissus*-Arten Südwestafrikas. Bei *Cissus juttae* Dinter et Gilg, die sehr dicke Blätter hat, liegen die Stomata, in geringer Zahl, auf beiden Blattseiten, ein Palisadenparenchym ist nicht ausgebildet, die Blätter sind anatomisch nahezu aequifazial. Die beiderseitigen Epidermen bestehen aus (im Querschnitt) rechteckigen Zellen, darunter liegt eine Schicht größerer, ungefähr isodiametrischer Zellen mit wenig Chlorophyll (Annäherung an eine zweischichtige Epidermis), dann erst folgen unter der Blattober- wie Unterseite breitrechteckige, nicht palisadenartige Zellen, deren Längsachsen, im Blattquerschnitt gesehen, senkrecht zu den Epidermen liegen. Die Mitte des Mesophylls nehmen längsgestreckte Zellenzüge ein, die parallel zu den Epidermen verlaufen. Die Kutikula hat einen starken Wachsüberzug, die Stomata sind leicht eingesenkt; die Interzellularen sind sämtlich klein.

Viele Raphidenzellen finden sich bei allen untersuchten Gattungen in den Blättern, ebenso auch in den Achsen zahlreicher Arten. Die entsprechenden Idioblasten sind manchmal schon mit freiem Auge, sonst sehr vielfach mit der Lupe als durchsichtige Punkte oder kleine Striche erkennbar. Bei manchen *Cissus*-, *Parthenocissus*- und *Vitis*-Arten ist das eine Ende der Raphiden spitz, das andere zweizählig. Ob die in Schleim eingebetteten Raphiden immer aus oxalsaurem Kalk bestehen oder zum Teil auch aus anderen Salzen, bedarf noch der Untersuchung (nach Highley, The microscopic crystals contained in plants, Americ. Naturalist, Nov. 1880, sollen die Raphiden von *Vitis „australis“*, *V. cordifolia* und *V. vinifera* aus phosphorsauerem Kalk, die im älteren Stamm und in den Beeren dieser Arten vorkommenden Drüsen aus Kalzium-Tartrat bestehen; bei dem starken Vorkommen von Weinsäure in diesen Pflanzen erscheint das Letztere wenigstens nicht ausgeschlossen). Vielfach kommen neben Raphiden auch Drüsen im Mesophyll und in den Blattröhren der Vitaceen vor. Sie können als durchsichtige Punkte bemerkbar werden.

Ein dritte Art durchsichtiger Punkte wird durch große Schleimzellen veranlaßt (*Vitis ficifolia* Bunge, *Parthenocissus quinquefolia* Planch., hier auch in der Rinde; *Tetrastigma serrulatum* Planch.; bei zahlreichen amerikanischen, sowie einzelnen afrikanischen und asiatischen *Cissus*-Arten). Vielleicht handelt es sich dabei um Schleimzellen, in denen keine Raphiden entstanden sind. — Im Mark von *Tetrastigma* kommen neben Schleimzellenverbänden auch Sekretgänge mit Schleiminhalt vor, große Schleimbehälter auch im Stengel von *Cissus quadrangularis* L. „Oxalat“-Prismen wurden im Mesophyll und in den Blattröhren von *Vitis rotundifolia* Michx. und *V. munsoniana* Sims nachgewiesen.

Der Blattstiel der *Vitis*-Arten besitzt isolierte und in einem Kreis angeordnete Leitbündel, außerdem zu beiden Seiten der Blattstiellrinne je zwei rindenständige Leitbündel und selten noch weitere kleinere.

Die Behaarung besteht vorzugsweise aus Deckhaaren, oft sind die Blätter auf der Unterseite filzig oder spinnwebig behaart. In einigen Fällen (afrikanische *Cissus*-Arten) finden sich Haare auch auf den Beeren. Verbreitet sind einfache, einzellige Trichome, deren Zellen gelegentlich voneinander abgegliedert erscheinen. Außerdem kommen einzellige Haare vor. Die dichte spinnwebige Behaarung der Blattunterseite von *Ampelocissus tomentosa* Planch. besteht aus sehr langen, einzelligen, bandförmigen Haaren (ähnliche an den Zweigen von *Cissus adnata* Wallich, *Pterisanthes cissioides* Blume, *Vitis coriacea* Shuttlew.; *V. lanata* Roxb., *V. rupestris* Scheele usw.). In einigen Fällen (*Cissus antarctica* Vent., *Rhoicissus cirrhiflora* Gilg et Brandt, *C. repanda* Vahl, *C. rosea* Royle und *Parthenocissus quinquefolia* Planch.) wurden einzellige, zweiarmlige Haare, ähnlich denen der Malpighiaceen, nachgewiesen, deren systematischer Wert noch nicht zu beurteilen ist. Sie sind entweder stiellos oder gestielt. Ihre gleichlangen Arme liegen teilweise in derselben Geraden *Cissus assamica* Craib), teils bilden sie, indem sie sich aufwärts richten, einen spitzen Winkel. — Eine subpapillöse Epidermis zeigt die Blattunterseite von *Vitis labrusca* L.

Typische, gestielte Drüsenorgane sind bei den vegetativen Organen der Vitaceen seltener: Drüsenemergenzen an Stengeln afrikanischer *Cissus*-Arten sect. *Cyphostemma*, so von *C. knittelii* Gilg, *C. woodii* Gilg et Brandt, *C. crinita* Planch., *C. mildbraedii*

Gilg et Brandt; an den vegetativen Organen von *Cissus pruriens* Planchon. Kurzgestielte Außendrüsen mit kugeligen Köpfchen, aus einer Zelle bestehend, zuweilen auf der Spitze von zottigen Emergenzen: bei *Cissus gongylodes* Burch. Dagegen kommen gestielte Drüsenemergenzen bei vielen afrikanischen *Cissus*-Arten an den Infloreszenzachsen und an der Spitze der Petala vor, auch an den Beeren, so bei *C. masukuensis* Gilg et Brandt, *C. grisea* Planch. u. a. Bei *Cissus buchananii* Planch. var. *longipetiolulata* Mildbr. besitzen diese Emergenzen einen dicken, vielzellreihigen Stiel und ein stempelförmiges, d. h. oben abgeplattetes Köpfchen, das ebenfalls vielzellig ist. Bei *C. adenocaulis* Steud. ist das Köpfchen mehr kugelig.

Die Perldrüsen sind meist kugelige, glashelle, also durchsichtige, hinfällige Emergenzen, die aus einer flachen Epidermisschicht mit einer Spaltöffnung an der Spitze und großen, dünnwandigen, plasmaarmen Innenzellen bestehen. Sie können

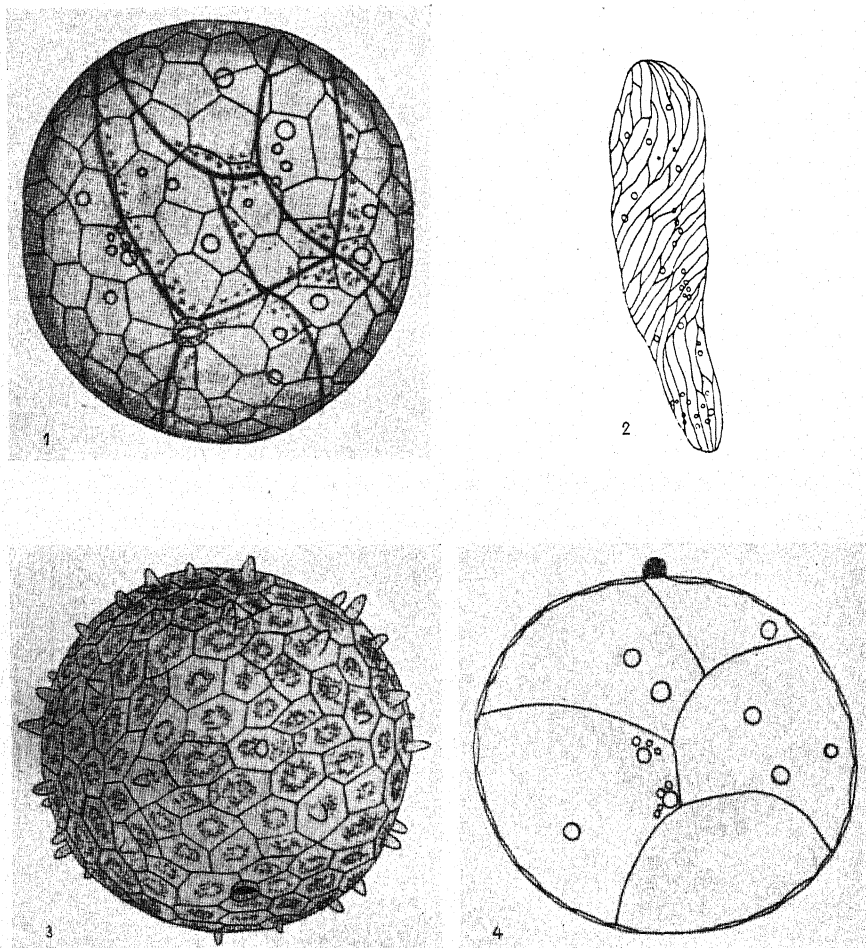


Fig. 56. Fig. 1. Perldrüse von *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. var., schrägt von oben gesehen; unten, etwas links über der Mitte die Spaltöffnung. Fettropfen und Wandungen der Innenzellen schimmern durch. — Fig. 2. Perldrüse von *Parthenocissus tricuspidata* (Sieb. et Zucc.) Planchon, in dampfgesättigter Luft gebildet. — Fig. 3. Perldrüse von „*Vitis japonica*“ mit papillenförmigen Ausstülpungen der Epidermiszellen. — Fig. 4. Perldrüse von *Vitis vinifera* L. im optischen Medianschnitt mit der schornsteinförmigen Ausstülpung an der Spitze, welche die Spaltöffnung trägt. — Nach H. Walter in Flora XIV (1921) 192.

eine Größe von über zwei Millimeter erreichen und bilden sich immer an jungen, noch wachsenden Organen. Ihre Bildung geht von den an die Atemhöhle einer Spaltöffnung angrenzenden Parenchymzellen aus, die sich enorm vergrößern und die darüber liegenden Schließzellen mit den benachbarten Epidermiszellen emporheben. Bei *Vitis vinifera* L., „*Vitis japonica*“ Walter non Thunberg und *Parthenocissus quinquefolia* Planch. var. sind die Perldrüsen kugelig und sitzen nur mit einer ganz kleinen Stelle der Epidermis auf, bei *Parthenocissus tricuspidata* Planch. und var. *veitchii* keulenförmig. Die Spaltöffnung ist meist weit offen und liegt gewöhnlich der Ansatzstelle genau gegenüber. Bei „*Vitis japonica*“ weist jede vierte oder fünfte Epidermiszelle der Perldrüse eine kleine Papille auf (siehe Fig. 56/3). Außer bei den genannten Arten wurden Perldrüsen z. B. beobachtet bei *Vitis odoratissima* Donn = *V. riparia* Michx., *Cissus heterophylla*, *C. hochstetteri* Planch., *C. orientalis* Lam., *C. quadrangularis* L., *C. velutina* Linden. Bei den verschiedenen Rassen von *V. vinifera* treten sie in sehr ungleicher Menge auf. Sie sind reich an Eiweiß, Öl und Zucker. An den ausgewachsenen Organen schrumpfen die Perldrüsen meist durch Wasserverlust oder fallen ab. Die Wundstelle wird dann durch Wundkork abgeschlossen. Dauernde Berührung mit Wasser (und wahrscheinlich auch Verdunkelung) verhindert die Perldrüsenbildung vollkommen. Eine biologische Funktion (Drüsenfunktion usw.) konnte bisher für die Perldrüsen nicht nachgewiesen werden. Futterkörper für Ameisen sind sie nicht. Ihre Entstehung wird mit der erschwerten Ausscheidung von Salzlösungen in Zusammenhang gebracht.

Bei vielen Vitaceen sondern die Blättzähne Schleim ab, z. B. bei *Vitis vinifera*. Sie enthalten reichlich schleimführende Raphidenzellen, sowie eine Gefäßbündelendung und besitzen auf der Oberseite einige Stomata.

Achsenstruktur. — Besonders charakteristisch für die Vitaceen ist die Weitmüchtigkeit der Gefäße, welche in keiner anderen Familie übertroffen wird. Die Gefäße sind auf Sproßquerschnitten mit dem freien Auge sters deutlich erkennbar. Sie erreichen im Frühholz von *Vitis vinifera* L. einen Querdurchmesser von 0,18 bis 0,35 mm. Bei *Cissus sulcicaulis* Planch. hat H. Schenck sogar 0,48—0,58 mm gemessen, die größte Weite, die bei Lianen überhaupt vorkommt (ähnliche Verhältnisse nur bei der Mimosacee *Entada* und der Icacinacee *Phytocrene*). Die primären Markstrahlen sind meist breit, ebenso in älteren Stämmen auch die sekundären. Bei *Cissus javana* DC. sind die Markstrahlen breiter als die Leitbündel, letztere sind auf eine einzige Reihe großer Gefäße, umgeben von Holzfasern, reduziert, die Sproßachse ist hier, anatomisch betrachtet, mehr krautig als holzig.

Hervorzuheben ist, daß sich manche Vitaceen (*Parthenocissus*, *Ampelopsis*) auch in unseren Breiten durch undeutliche Jahresringe auszeichnen oder im Sproß überhaupt keine kenntlichen Jahresringe besitzen. Diese Undeutlichkeit wird nach K. Hoffman durch die gleichmäßige Verteilung der Gefäße auf dem Querschnitt und ihr starkes Überwiegen über die anderen Elemente des Holzkörpers hervorgerufen. Sie steht auch mit der Erscheinung in Beziehung, daß der „Wilde Wein“ während des ganzen Sommers ohne Unterbrechung Blätter treibt. Merkwürdigerweise ist bei *Partheno-*

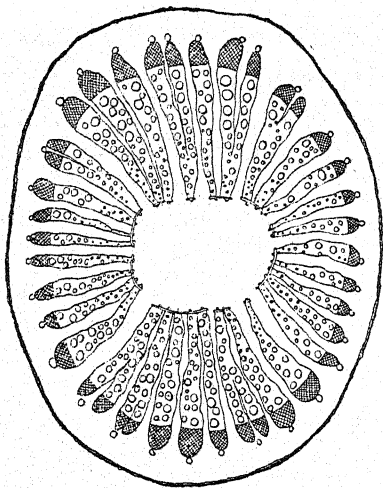


Fig. 57. *Cissus sulcicaulis* (Bak.) Planch., Stammquerschnitt. — Nach Schenck.

cissus quinquefolia und *P. tricuspidata-veitchii* die Jahresringbildung in der Wurzel deutlicher als im Stamm, während man in anderen Familien meist das Umgekehrte beobachtet.

Das Holz von *Vitis* unterscheidet sich von dem von *Parthenocissus* und *Ampelopsis* durch Tracheiden mit steil aufsteigenden Schraubenverdickungen im Spätholz. *Parthenocissus* hat weniger, *Ampelopsis* mehr als 31 primäre Markstrahlen. Über weitere anatomische Unterschiede, auch der einzelnen Arten, siehe Hoffmann a. a. O. S. 44.

Der Holzkörper wird durch die Markstrahlen, ähnlich wie bei *Aristolochia* und *Clematis* in Lamellen zerlegt. Dabei gehen die Markstrahlen in vertikaler Richtung plattenförmig auf lange Strecken durch, dann werden sie durch kreuzende Tracheiden-, seltener durch Gefäßstränge unterbrochen. Im Holz von *Vitis vinifera* L. sind alle Markstrahlen mehrschichtig und bis 0,2 mm breit. Die Zahl der Leitbündel ist meist beträchtlich, bei *Testastigma lanceolarium* Planch. z. B. etwa 30, bei *Cissus sulcicaulis* Planch. etwa 40. Die Jahresringe treten im Holzkörper von *Vitis vinifera* L. ziemlich deutlich hervor (bei den Vitaceen tropischer Gebiete nicht). Die Gefäßquerschnitte — in den schmalen Jahresringen einreihig, in den breiteren mehrreihig gelagert — nehmen in letzterem Fall (bei *Vitis*) oft den größten Teil der Jahresringe ein, so daß das Holz siebartig durchlöchert erscheint. — Bei vielen Vitaceen ist der gesamte Holzkörper einschließlich der Markstrahlen verholzt. In anderen Fällen, insbesondere bei den weichstämmigen *Cissus*-Arten, bleiben dagegen die äußeren Teile des Markstrahlengewebes zartwandig und unverholzt. Hier besteht die gesamte Grundmasse des Holzkörpers aus dünnwandigem, unverholztem Parenchym, in welches die lamellenförmig gestalteten Leitbündel eingelagert sind, so bei *Cissus sulcicaulis* (Bak.) Planch. (Fig. 57), *C. seloana* Planch., *C. meliaefolia* Planch., *C. sicyoides* L., *C. serpens* Hochst. ex Rich., *C. quadrangularis* L., *C. trifoliata* L. In dem unverholzten Markstrahlengewebe wie in dem unverholzten Holzparenchym, in das die Gefäße zum Teil eingelagert sind, finden manchmal nachträgliche Verlagerungen statt. Bei manchen dieser weichholzigen und saftreichen Arten tritt eine schwache Anomalie auf. Wenn nämlich das Kambium der Leitbündel etwa 3—5 Primärgefäße gebildet hat, die meist in radialen Reihen liegen, so entstehen durch das Interfaszikularkambium nach außen zu, ihnen angelagert, 4—6 Schichten von gefächerten oder gekammerten Holzfasern, die auch die primären Markstrahlen durchsetzen, und so einen geschlossenen, die Bündel vereinigenden Ring bilden (Fig. 57, in der Nähe der Markkrone). Danach hört das Kambium mit dieser Ringbildung wieder auf und es werden in der Fortsetzung der ursprünglichen Primärbündel die oben geschilderten Xylemlamellen erzeugt. Bei vielen dieser Arten wird dann später der zuerst entstandene innere Ring durch starke Wucherung der Markzellen gesprengt, welche zuletzt einen mächtigen, zur Einlagerung von Reservestoffen dienenden Komplex bilden. Auch Gefäße können sehr häufig als Reservestoffbehälter dienen, nachdem in ihnen Thyllenbildung eingetreten ist. Die Kernholzbildung beginnt bei *Vitis vinifera* erst im 20. Jahr. Dabei bräunen sich die Zellmembranen, die Parenchymzellen werden mit Gerbstoffen erfüllt, die Tracheen durch Thyllen, Holzgummi und Kalkkarbonat verstopft.

Bei der Gattung *Vitis* bleiben in den Sproßknoten meist Diaphragmen erhalten, während in den Internodien durch Absterben des Markes Hohlräume entstehen. Es gibt aber Arten (*V. rotundifolia*, *V. munsoniana*), denen die Diaphragmen ganz fehlen, die also nach der ersten Vegetationsperiode hohle Stengel besitzen.

Elemente des Xylems. — Die Gefäßdurchbrechungen sind in der Regel einfach, kreisrund oder elliptisch; bei *Vitis vinifera* L. kommen in der Umgebung des primären Holzes leiterförmige Perforationen vor. Wo die Gefäße sich gegenseitig berühren, findet sich bei den „*Vites verae*“ [zu denen d'Arbaumont *Vitis aestivalis* Michx., *V. amurensis* Rupr., *V. cibernensis* Jord. — nach Kew-Index zu *V. vinifera* L. zu stellen —, „*V. canescens*“, *V. coriacea* Shutt., *V. flexuosa* Thunb., *V. labrusca* L., *V. monticola* Buckl., *V. parvifolia* Roxb., *V. vulpina* L., *V. vinifera* L. ssp. *silvestris*, „*V. virginiana*“ und *V. vinifera* rechnet], sowie bei *Cissus*-Arten, aber keineswegs bei allen Vitaceen, Treppenhofstüpfelung. Neben den großen Gefäßen kommen stets auch noch kleinumigere vor, welche wie die ersteren meist einfach getüpfelt sind und nur, wenn sie an andere Gefäße grenzen, Hofstüpfel aufweisen. Eigenartig ist, daß viele *Vitis*-Arten vom zweiten Jahr ab (einige schon vom ersten) einzelne ihrer Gefäße mit Gummi erfüllen, der die Reaktionen der Pentosen

gibt und an der Luft unter Bräunung erhärtet. Vielfach werden alte Gefäße durch Thyllen verstopft, die z. T. nachträglich verkorken. Das Holzparenchym ist im allgemeinen auf die Umgebung der Gefäße beschränkt (Ausnahmen: die oben genannten weichholzigen *Cissus*-Arten). Oft kann es so mächtig entwickelt sein, daß ihm gegenüber die übrigen Xylemelemente zurücktreten. Das Holzparenchym ist einfach gestüpfelt und meist durch wenige dünne Scheidewände gefächert. Die in den Membranen dieser Zellen im Herbst eingelagerten Hemizellulosen gehen im Frühjahr, ebenso wie die Stärke im Innern, wieder in Lösung. In manchen Fällen umgeben die Holzfasern in ein- bis zweischichtigen Röhren die Gefäße (vgl. *Cissus javana* DC. = *discolor*), Abbildung bei d'Arbaumont l. c., Taf. 11, Fig. 1. Neben ihnen sind zuweilen noch Tracheiden vorhanden, welche schraubig verdickt sind.

Literatur: Bilder des Holzes der Vitaceen findet man bei Adkinson l. c., Taf. XV. Eine genaue Beschreibung des Holzes von *Vitis labrusca* L. gibt E. Strasburger, Histolog. Beiträge III: Über den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen, Jena 1891, S. 239. Das Holz von *Vitis vinifera* L. ist beschrieben bei Brehmer in J. Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreichs, 4. Aufl. Bd. II (1928), S. 1526. Hier auch Abbildung 113; ebenso bei E. Schmidt 1941, siehe Lit.-Verzeichnis. Abbildung der Elemente des Xylems bei Kroemer a. a. O. S. 69, Fig. 74; Abbildung des Xylemquerschnitts 250 × vergr. bei Kroemer a. a. O. S. 71, Fig. 75.

Eine Besonderheit, die bei den sonstigen Arten von *Vitis*, *Cissus* und *Parthenocissus* zum mindesten im Holz der späteren Jahresringe nicht vorkommt, ist das Auftreten von zweierlei Markstrahlen bei *Vitis californica* Benth., welches an die Verhältnisse im Holz von *Quercus* und *Leea* erinnert. Neben den gewöhnlichen, breiten, primären Markstrahlen finden sich nämlich innerhalb der Leitbündel noch einreihige, primäre Markstrahlen, die vom Mark aus in das Leitbündel hineingehen.

Keimlinge von *Vitis labrusca* L. und *V. cordifolia* Michx. zeigen im Sproß nur die vielreihigen Markstrahlen, nicht die schmalen, intrafaszikularen. Dagegen lassen die Blattspuren der Keimlinge solche erkennen und ebenso die Blattspursegmente des ersten Jahresringes im Holz anderer *Vitis*-Arten; ferner treten sie bei Verletzung des Holzkörpers im Xylem von *V. labrusca* L. auf. Nach Adkinson müssen diese intrafaszikular-primären Markstrahlen, die in jungen Organen vorhanden sind, in älteren fehlen, als primitiv gelten, wobei vorausgesetzt wird, daß ein rings geschlossenes Xylem mit schmalen Markstrahlen, ohne wie bei *Aristolochia* oder bei anderen *Vitis*-Arten durch breite Markstrahlen getrennte, freie Bündel, phylogenetisch ursprünglich ist, während der Lianenbau der beiden genannten Gattungen als abgeleitet erscheint.

Das Mark der Vitaceen kann homogen oder heterogen sein, seine Zellen sind verschieden dickwandig. Mark, primäre und sekundäre Rinde führen stets reichlich Raphidenzellen und sind auch, mit Ausnahme der Frühjahrszeit, ebenso wie das Holzparenchym mit Stärke erfüllt. Am Ende der ersten Vegetationsperiode sind bereits sämtliche Markzellen abgestorben; dabei verkorken am äußeren Rande des Markes mehrere Schichten, so daß das Xylem gegen das tote Mark abgeschlossen wird. Die Korklamelle wird dabei der Zellwand dieser Markzellen von innen aufgelagert (Abbildung bei Kroemer a. a. O. S. 74, Fig. 80). — Charakteristisch für die meisten Vitaceen ist, daß auf der Innenseite der primären Gefäße an der Markkrone gegen das Mark zu englumige, langgestreckte und etwas verdickte Parenchymzellen gebildet werden, welche nach außen hin in die Elemente des Xylems, nach innen zu in die dünnwandigen Markzellen übergehen und ein ziemlich festes System bilden.

Bau der Rinde. — Kollenchym. Unter der Epidermis kann in jungen Sprossen (so bei *Vitis vinifera*) ein starkes Kollenchym entwickelt sein. Abbildung bei Kroemer a. a. O. S. 54. — Periderm. Bei einem Teil der *V.*, z. B. bei *Cissus* und *Parthenocissus quinquefolia* Planch. entwickelt sich das Periderm sehr frühzeitig unmittelbar unter der Epidermis. Es wird aus demselben Phellogen viele Jahre hindurch erneuert, nachdem jede Jahresproduktion durch eine Lage sklerotischen Korkes abgegrenzt wurde. Bei der sukkulenten *Cissus juttae* Dinter et Gilg entstehen auf diese Weise große, sehr dünne Korklamellen, die sich sukzessive vom Stamm ablösen. Bei *Tetrastigma*-Arten kommt dicke Kutikula und Korkschicht gleichzeitig vor, das

Periderm erscheint schon, wenn der Sproß etwa 6 mm dick ist. — Bei anderen Vitaceen (*Vites verae*) entsteht das erste Periderm viel weiter innen, nämlich innerwärts der Sklerenchymkappen im Phloëm, vgl. d'Arbaumont l. c. Taf. 11, Fig. 11, und es wird in den folgenden Jahren Ringelborke gebildet.

Nach de Bary (Vergleichende Anatomie 1877 S. 575) wird bei *Vitis* in jeder auf die erste folgenden Vegetationsperiode eine neue Bastzone erzeugt und am Ende der Periode die gesamte, aus der vorjährigen stammende, durch Peridermbildung abgestoßen (ähnlich bei *Clematis* und *Lonicera caprifolium*). — Auch nach Gard l. c. erfolgt die erste Korkentwicklung bei einem Teil der Vitaceen zuweilen im Bast und nicht im Perizykel.

Die Lentizellen entstehen bei *Parthenocissus quinquefolia* Planch. unter einer Gruppe von Spaltöffnungen, in deren Mitte eine besonders große Spaltöffnung liegt. Bei manchen Vitaceen sind die Lentizellen stark warzig entwickelt, so bei *Tetrastigma clementis* Merr. und anderen *Tetrastigma*-Arten.

Die primäre Rinde ist bei den *Vites verae* (siehe oben) sehr dünnwandig und nicht kollenchymatisch. Bei *Parthenocissus quinquefolia* Planch. dagegen ist eine geschlossene oder unterbrochene Kollenchymscheide vorhanden; Steinzellen fehlen. In den Zellen der primären Rinde von *Cissus antarctica* Vent. sollen Perforationen vorkommen.

Perizykel. Bei einem Teil der *Vites verae* d'Arbaumont's liegen an der Außengrenze des Bastes isolierte Bastfasergruppen. Zwischen ihnen kommen manchmal einzelne Steinzellen vor. Dieser Fall liefert den Übergang zu dem gemischten und kontinuierlichen Sklerenchymring, welcher z. B. bei *Rhoicissus capensis* (Willd.) Planch. beobachtet wird. Die primären Bastfasern von *Vitis vinifera* L. u. a., welche infolge der bei dieser Art einsetzenden inneren Korkentwicklung kurzlebig sind (siehe oben), sind sehr weitleumig und relativ dünnwandig, ferner durch dünne Scheidewände gefächert. Jene von *Parthenocissus quinquefolia* Planch. verdicken sich stark und werden von Kammerfasern umhüllt, welche Einzelkristalle enthalten. Sekundärer Hartbast ist bei den *Vites verae* vorhanden. Nach Gard findet sich bei *Vitis sect. Euvitis* eine Schichtung in Hart- und Weichbast. Bei *sect. Muscadinia* dagegen liegen die Bastfasern in \pm regelmäßigen, radialen Reihen längs der Markstrahlen, außerdem zerstreut im Innern der Bastbündel. Die sekundären Hartbastfasern von *Vitis vinifera* unterscheiden sich deutlich von den primären; sie sind kürzer, stärker getüpfelt und von viereckigem Querschnitt, jedoch auch faserartig, ziemlich weitleumig und auch durch die eine oder andere dünne Querwand gefächert. Interessant ist, daß die Markstrahlen von *Vitis vinifera* in der Rindenzone durch Phloëm-Partien durchbrochen werden, welche die rechts und links liegenden Siebteile miteinander verbinden. Bei *Ampelocissus spicigera* Griff. werden sekundäre Bastfaserbelege seitlich am Phloëm gebildet, die im Querschnitt diesen rechts und links als Streifen anliegen und nicht mit der primären, abaxialen Bastfaserkappe vereinigt sind (nach Viala, Ampélographie I (1910) S. 35 und Abbildung).

Abbildungen des Querschnittes durch die Rinde eines einjährigen Zweiges von *Vitis vinifera*: Kny, Wandtafel LIX; dieselbe verkleinert bei Kroemer in Babo und Mach, 3. Aufl. S. 67, Abbildung 73. Im Winter sind die Siebplatten durch Kallusbelege verschlossen, die sich im Frühjahr wieder auflösen. — Abbildung eines Gesamtquerschnittes durch einen einjährigen Trieb von *V. vinifera* ebenda S. 66, Abbildung 72. Diese zeigt gleichzeitig die Entstehung des internodialen Hohlraums, die durch das Absterben der zentralen Markzellen eingeleitet wird. Es ist noch hervorzuheben, daß dieser Hohlraum bei manchen Vitaceen auch durch die Knoten sich fortsetzt, die Zweige also keine Knotendiaphragmen enthalten (*Vitis sect. Muscadinia* und *Ampelocissus „dahomeyensis“* Viala, letztere Angabe nach Viala a. a. O. S. 32).

Auch in den Achsen der Vitaceen sind Raphiden, Drusen und Kristallnadelchen vorhanden (die letzteren bei *Cissus*- und *Ampelopsis*-Arten in der primären Rinde und im Weichbast). Sie unterscheiden sich von den Raphiden durch ihre geringere Länge, außerdem sind sie nicht in Schleim eingebettet. Eigentümlich sind die von d'Arbaumont für das Mark von *Rhoicissus cirrhiflora* Gilg et Brandt angegebenen Cissosekörper, kleine (0,01—0,013 mm), unregelmäßig kugelige Gebilde. Die Sphärökristalle,

welche in den Geweben von mehreren *Cissus*-Arten entstehen, wenn man ältere Sprosse in Alkohol einlegt, scheinen aus derselben Substanz zu bestehen (weiteres siehe „Chemische Inhaltsstoffe“).

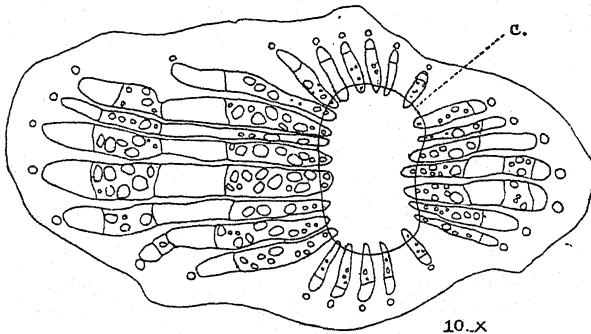


Fig. 58. Querschnitt eines älteren, schon abgeplatteten Sprosses von *Tetrastigma lanceolarium* (Roxb.) Planch. Auf beiden Schmalseiten hat die Tätigkeit äußerer Kambien Teile eines zweiten Leitbündelrings entstehen lassen; zehnmal vergr. — Nach Rivière in Ann. Jard. Bot. Buitenzorg 31 (1921), T. XXV, Fig. 2.

Anomale Achsenstruktur haben Schenck, Gilg, Kalberlah und La Rivière bei *Tetrastigma*-Arten (*T. scariosum* Planch., *T. lanceolarium* Planch. u.a.) nachgewiesen. Sie kommt in dieser Weise ausschließlich bei Vitaceen vor. Die Achsen dieser Pflanzen sind abgeflacht und wachsen zuerst bis zu einer Stärke von 1 cm normal in die Dicke mit breiten primären Markstrahlen und relativ schmalen Leitbündellamellen. Dabei werden zunächst die Schmalseiten der Achsen (im Querschnitt gesehen in ihrem Wachstum gefördert. Dann entsteht in jedem Leitbündelstreifen der Schmalseite ein neuer Kambiumstreifen und zwar im Phloëm-Parenchym unter der Sklerenchymkappe.

Dieses neue Kambium läßt einen neuen Leitbündelstrang (außen Phloëm, innen Xylem) in der Verlängerung des ursprünglichen Leitbündels und im unmittelbaren Anschluß an dieses entstehen. Die Angliederung erfolgt nur an vier bis sechs senkrecht zur Insertionsebene des Blattpaares liegenden Bündeln. Die Bündel bleiben, wie zuvor, durch Markstrahlen getrennt. Die Anordnung entspricht einigermaßen der in den Achsen von *Gnetum moluccense* oder *G. scandens* mit dem Unterschied, daß bei letzterem die sekundären Leitbündel rings um die Achse ausgebildet werden, während sie bei *Tetrastigma* auf die beiden Schmalseiten beschränkt sind. Spurbündel von Seitenzweigen sind diese Außenleitbündel nach La Rivière nur zum kleineren Teil (Gegensatz zu *Gnetum*).

Ähnliche Verhältnisse fand Verf. bei *Tetrastigma voinerianum* Pierre ex Gagnep. und *T. rumicispermum* Planch., doch waren bei ersterer die Folge-Leitbündel bei dem vorliegenden Material nur einseitig (auf einer Seite der Achse) entwickelt.

Konzentrische Zuwachsringe treten möglicherweise auch in dem knolligen Wurzelstock von *Cissus opaca* Planch. auf (vgl. Baker and Smith, *Vitis opaca*, in Proceed. R. Soc. N. S. Wales 1906; ref. Bot. Zentralbl. 104, S. 661) Die Knollen dieser australischen Art wiegen bis zu 11,3 kg; sie enthalten über 95 % Wasser — dienen also offenbar als Wasserspeicher —, 0,402 % reduzierenden Zucker und außerdem Schleim. Als Futtermittel haben sie keinen Wert. Eine genaue anatomische Untersuchung liegt bis jetzt nicht vor.

Wurzeln. Bei den dünnsten Wurzeln von *Vitis vinifera* L. ist der Zentralzylinder diarch, bei mittelstarken Langwurzeln pentarch. Die Endodermis zeigt den Casparystreifen, der Perikambium-Ring ist mehrschichtig. Unter der Wurzelepidermis liegt eine einschichtige Interkutis (bei amerikanischen Sorten stellenweise auch zweischichtig), deren Zellen lückenlos verbunden sind. Später verkorkt die Interkutis etwas, zwischen verkorkten Stellen bleiben aber unverkorkte Zellstreifen erhalten, so daß

der Durchtritt von Flüssigkeit zunächst noch möglich bleibt. — Trotz des späteren sekundären Dickenwachstums der Wurzel bleibt die Endodermis noch längere Zeit erhalten, indem sie ihre Zellen durch neu eingeschobene Radialwände kammert. In diesem Zustand bildet sie einige Zeit die äußerste Schicht der Wurzel, nachdem die ganze primäre Rinde schon abgestoßen ist. Vorher entsteht noch im Perikambium unter der Endodermis ein Phellogen. Das Dickenwachstum des Zentralzylinders erfolgt im übrigen auf die übliche Weise (Näheres bei K. Kroemer in Babo und Mach, Handbuch des Weinbaues usw. a. a. O.). Die Gefäße und Markstrahlen sind in der Wurzel breiter als im Sproß.

Luftwurzeln. Die zylindrischen, glatten, mehrere Meter langen Luftwurzeln von *Cissus gongylodes* Burch. sind unverzweigt und im längeren unteren Teil rot gefärbt (Anthozyan in Epidermis und äußerster Rindenschicht); die Wachstumszone ist etwa 50 cm lang; im obersten, ausgewachsenen Teil der Wurzel schwindet die Farbe, hier entsteht eine Korkschicht. — Die zentralen Zellen der Wurzelhaube bilden keine deutlich abgegrenzte Kolumella, ebenso wenig sind scharf abgegrenzte Initialen für Wurzelhaube, Dermatogen, Rinde oder Zentralzylinder vorhanden. Die Rinde hat 15—20 Zellagen. Bild des Längsschnitts siehe Goebel und Sandt a. a. O., Taf. I, Fig. 4 A. In den Raphidenzellen der Wurzelrinde sind die Raphidenbündel zunächst quer zur Längsachse der Wurzel gestellt, später erfolgt nach der Zellstreckung meist eine Umorientierung parallel zur Längsachse. Dieses merkwürdige Verhalten findet sich auch in Wurzeln von *Cycas circinalis* und von Araceen. Der Zentralzylinder ist meist pentarch (bei *Vitis rotundifolia* hexarch bis oktarch). Der Casparysche Streifen ist in der Endodermis, solange die Wurzel nicht den Boden erreicht hat, nicht deutlich erkennbar. Der Perizykel hat vor dem Xylem 5—6 Schichten (bei anderen *Cissus*-Arten nur eine). Sklerenchymbelege finden sich erst etwa 95 cm über der Wurzelspitze; Dickenwachstum wird nur im obersten, ältesten Teil der Luftwurzel in geringem Grade beobachtet. Wenn die Luftwurzel den Boden berührt, wachsen die Epidermiszellen hinter der Spitze zu Wurzelhaaren aus; dann wird der tote, vordere Teil der Wurzelhaube abgestreift, es findet bald Korkbildung statt, es setzt Verzweigung ein, das Anthozyan schwindet, dafür bildet sich Chlorophyll im oberirdischen Wurzelteil. — Die Luftwurzeln von *Cissus repens* Lam. werden nur bis 1 mm dick, ihre Oberfläche ist höckerig. Diese warzigen, am Scheitel etwas verkorkten Erhebungen der Rinde wachsen bei Eintauchen der Wurzel in Wasser zu großen, weißen, lentizellenartigen Wucherungen aus. — Die Teile der Luftwurzeln von *Cissus quadrangularis* L., die in den Boden eingedrungen sind, bilden sich zu knollenartigen Speicherwurzeln aus (22 mm Durchmesser), eine Erscheinung, die mit dem trockenen Standort der Pflanze in ihrer Heimat in Beziehung stehen dürfte. Das starke Dickenwachstum des oberirdischen Wurzelteils dieser Art, nachdem die Spitze in den Boden eingedrungen ist, findet sich bei Goebel und Sandt a. a. O., Taf. IV, Fig. 26, dargestellt.

In der Wurzelhaube von *Vitis rotundifolia* Michx. befindet sich eine schmale Säule in der Richtung der Wurzellängsachse gestreckter Zellen (Statozysten?). Zwei oder mehrere der äußeren Rindenschichten werden kollenchymatisch verdickt; Wasseraufnahme erfolgt durch diese Luftwurzeln offenbar nicht. Mehrjährige Luftwurzeln besitzen ein Periderm und in Längsreihen angeordnete Lentizellen, vgl. Turner a. a. O., dort auch die ältere Literatur.

Biologie (soweit nicht in den Abschnitten über Vegetationsorgane, Bestäubung usw. enthalten). — Es gibt unter den Vitaceen keine ein- oder zweijährigen Arten. Die Dauer der Entwicklung bis zur Blühreife ist nur für wenige Arten bekannt, sie beträgt z. B. für *Vitis vinifera* in unseren Breiten etwa 5—6 Jahre, für die langsam wachsenden Arten tropischer und subtropischer Steppengebiete ist sie wahrscheinlich größer, für die der feuchten Gegenden der heißen Zone kürzer. — Viele *Cissus*-, *Cayratia*- und *Tetrastigma*-Arten sind charakteristische Lianen des tropischen Regenwaldes, die, wie im javanischen Gebiet, vielfach als ungeheure Seile von Baum zu Baum laufen. In Afrika und teilweise auch in den südamerikanischen Pampas finden sich jedoch auch zahlreiche Arten der Gattung *Cissus*, die typische Steppen- und Wüstenpflanzen darstellen. Gilg in E. P. 1. Aufl. III⁵, 437 berichtet darüber folgen-

dermaßen: „Sie verhalten sich in ihrem Habitus außerordentlich verschieden, stimmen aber alle darin überein, daß einzelne oder sogar sämtliche ihrer vegetativen Teile fleischig werden, d. h. sich zu Wasserspeichern umgewandelt haben. Bei manchen derselben verdicken sich die Wurzeln und erhalten die Gestalt von kleinen Rüben, die genossen werden können. Bei anderen dagegen schwillt der Stengel unter- oder oberirdisch zu oft mächtigen Knollen an (Fig. 71 A), welche reichlich Wasser aufzunehmen vermögen, um es dann während der trockenen Jahreszeiten an Stengel und Blätter abzugeben. Bei wieder anderen werden die Blätter \pm fleischig, oft sogar sehr dickfleischig, wobei der Stengel dünn lianenartig oder aufrecht dickfleischig sein kann. Viele der aufrecht wachsenden Arten haben ganz den vegetativen Hauptcharakter der Vitaceen verloren, sie entwickeln nämlich niemals mehr Ranken. Endlich ist noch jener Arten Erwähnung zu tun, die vollständig blattlos sind oder wenigstens nur auf kurze Zeit kleine, unscheinbare Blattorgane bilden und bei denen die Assimilationstätigkeit auf die fleischig gewordenen, oft kaktusähnlich ausgebildeten Stammorgane übergegangen ist, nämlich die mächtigen Lianen der afrikanischen Steppen, *Cissus cactiformis* Gilg (Fig. 64 A) und *C. quadrangularis* L.“ Einige sukkulente *Cissus*-Arten Südwestafrikas mit dickem Stamm und ebensolchen Ästen tragen ihre Blätter nur an dünnen Endsprossen, an denen auch die Blütenstände entwickelt werden. Gleich nach der Fruchtreife sterben die Blätter ab und die mit einer pergamentartigen Rinde bekleideten Stämme überdauern die Dürreperiode bis zur nächsten Vegetationszeit vollkommen kahl. — *Cissus subaphylla* (Balf. f.) Planch., Sokotra, zeigt eine sehr starke Rückbildung: die Blättchen sind winzig klein und hinfällig, die Assimilation wird von den flach-riemenförmigen Zweigen übernommen, die eine lebhaft grüne äußere Gewebeschicht besitzen und zeitlebens keine Borke zu bilden scheinen. Die Ranken dieser Art sind hinfällig, werden aber stets angelegt.

Über die starke Guttation der Blätter von *Vitis vinifera* L. hat H. Walter in Flora XIV (1921) 222 berichtet, über die südafrikanischer Vitaceen Marloth, Flora of South Africa II², über Blutung und Blutungssaft K ro e m e r a. a. O. Der Blutungsdruck der Wurzel kann einer bis 1100 mm hohen Quecksilbersäule das Gleichgewicht halten (fast 1,5 Atmosphären, 15 m Wassersäule entsprechend). Ein Stock der Rieslingtraube mit 150—200 Blättern dürfte im Lauf eines Tages bei einer mittleren Lufttemperatur von 24° 1—1,5 l Wasser verdunsten. — Die höchste Saugkraft besitzen (bei *Vitis*) Arten, die aus trockenen Gebieten stammen, wie *V. vinifera*, *V. berlandieri*, *V. cordifolia*, während die Arten aus feuchten, kühlen Gebieten wie *V. labrusca*, *V. riparia* und *V. rupestris* niedrigere Werte aufweisen; nach T. Popovici-Lupa in Fortschr. d. Landwirtsch. 4 (1929) 310—313.

Vitis vulpina war das Hauptobjekt von M. Benedict in seiner Untersuchung über die Alterserscheinungen bei Pflanzen (Senile change in leaves of *Vitis vulp.* and certain other plants, in Cornell Univ. Agric. Exper. Station VII (1915) 281—365; ausführliches Referat in Bot. Gaz. 61 (1916) 395). Benedict versuchte nachzuweisen, daß die durch die kleinsten Auszweigungen der Nervatur gebildeten Maschen bei den Blättern der alten Pflanzen kleiner sind als bei denen von jüngeren und daß dieses Merkmal ein Anzeichen nachlassender Lebenskraft darstellt und allgemein bei alternierenden Pflanzen hervortritt. Näheres: K. Suessenguth in Mitteil. deutsch. dendrolog. Gesellsch. 1932, S. 262 und A. P. C. Bijhouwer, ebenda S. 272. Man kann heute noch kein abschließendes Urteil über diesen Zusammenhang geben, da sich die Befunde der verschiedenen Autoren noch widersprechen. Die Hauptschwierigkeit liegt darin, daß bisher stets verschiedene, ungleich alte Exemplare in ihren Merkmalen miteinander verglichen wurden. Diese können indes rassenmäßig heterogen sein und dieser Umstand kann den Wert der Messung in Frage stellen. Die Forderung, Messungen an derselben Pflanze, z. B. in der 5. und 50. Vegetationsperiode vorzunehmen, und dadurch einen exakten Vergleich zu gewinnen, ist bisher noch nicht erfüllt worden.

In neuerer Zeit wurden dann noch einige Bewegungen von Vitaceen genauer studiert: wenn *Parthenocissus vitacea* oder *P. quinquefolia* z. B. eine senkrechte Wand überzogen hat und die Endtriebe \pm waagrecht nach außen stehen, krümmen sich die Sproßspitzen in fast senkrechtem Winkel nach unten. Diese Bewegung wird von W. Zimmermann [Beitr. zur Kenntnis der Georeaktionen IV, in Jahrb. wiss.

Bot. 77 (1932) 451—465; Wuchsstoff u. plagiotrope Bewegungen bei *Parthenocissus*, in Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. 54 (1936) 496—506] als eine positiv geotropische bezeichnet.

Nach V. Kaupp enthält, unabhängig vom jeweiligen Bewegungszustand immer die physikalische Oberseite der Sproßspitze etwas mehr Wuchsstoff als die zugehörige Unterseite.

Die Vitaceen sind die ausschließlichen Wirtspflanzen der *Rafflesia*-Arten Malesiens. Welche Arten im einzelnen als Wirte der Rafflesien in Betracht kommen, ist noch wenig untersucht, genannt werden *Tetrastigma coriaceum* (DC.) Gagnep., *T. serrulatum* (Roxb.) Planch., außerdem *T. angustifolium* Planch. und *T. lanceolarium* (Roxb.) Planch. Ob noch andere *Cissus*- bzw. *Cayratia*- oder *Ampelocissus*-Arten Wirte von Rafflesien sind, bedarf ebenso der Klärung wie die Frage, ob die Rafflesien den Wurzeln, den Sprossen oder beiderlei Organen der Vitaceen aufsitzen. Literatur: H. Winkler in Planta IV (1927) 72; B. P. G. Hochreutiner in Verhandl. d. naturforsch. Gesellsch. Basel 35, 1. Teil, 103—110.

Über die Regeneration von *Cissus gongylodes* Burch. berichtet A. W. Hill in Ann. of Bot. N. Ser. III (1939) 885: die Art treibt gegen Ende der Vegetationszeit Blütensprosse. Wenn man von diesen Stecklinge macht, so erhält man wieder nur blühende Sprosse und büßt daher das Objekt ein; die kletternde, normale Pflanze läßt sich nur gewinnen, wenn man die Stecklinge von einer solchen und nicht von den blühenden Trieben nimmt. Die Pflanze wäre sonach ein ausgezeichnetes Objekt für das Studium von „Blüh-Hormonen“. — Die Vermehrung von *Vitis*-Arten erfolgt allgemein durch Ableger oder Stecklinge. Man vergleiche darüber die Angaben von Kroemer in Babo und Mach, Handbuch des Weinbaues I. Die Adventivwurzeln entstehen an den Knoten, an der Wundstelle oder an seitlich hergestellten Rindeneinschnitten. Nur wenn wilde, reblausfreie Arten vermehrt werden sollen oder bei Kreuzungsversuchen, verwendet man die Samen zur Nachzucht.

Luftwurzeln (Literatur siehe auch unter Anatomie): K. Goebel und W. Sandt, Untersuchungen an Luftwurzeln, Jena 1930. — Einige Vitaceen haben sehr lange Luftwurzeln, so erreichen die von *Cissus gongylodes* Burch. (= *Vitis pterophora* Baker) in Gewächshäusern eine Länge von 3 m, die von *C. quadrangularis* L. eine solche von über 86 cm, von *C. velutina* Linden bis 172 cm. Sie kommen ausschließlich auf der abwärts gerichteten Seite der Stengelknoten zum Durchbruch. Ihr Wachstum kann sehr beträchtlich sein, die Verlängerung einer solchen Luftwurzel von *Cissus gongylodes* beträgt in etwa 24 Stunden bis 23,6 cm (Botan. Garten München); bei *C. quadrangularis* und *C. velutina* ist sie geringer. Die Wachstumszone ist bis über 50 cm lang, also mehr als doppelt so lang wie der tägliche Zuwachs. Beide Werte nehmen mit der Länge der Wurzel allmählich zu, die Spitze wächst am stärksten. Blaauw beobachtete an *Cissus pubiflora* in Java, daß die Luftwurzeln in der Nacht viel stärker wuchsen als am Tage (18,5 : 8). Auf welche physikalischen Faktoren dies zurückgeht, ist nicht sicher. — *C. velutina* und *C. repens* haben sehr dünne Luftwurzeln, die der ersteren Art sind im oberen, ausgewachsenen Teil grün, im unteren, jüngeren Teil durch Anthozyan rot gefärbt. — Wenn die Luftwurzeln der genannten Arten erst den Boden erreicht haben, erfolgt das Wachstum in der Erde viel langsamer als vorher in der Luft; nach 10 Tagen z. B. ist es auf etwa $\frac{1}{3}$ gesunken und klingt dann langsam ab. Das Anthozyan von *C. velutina*-Wurzeln schwindet an den von Erde bedeckten Stellen. Eintauchen in Wasser vermindert ebenfalls das Wachstum sehr stark; es entstehen Seitenwurzeln. Meist sterben die Wurzelspitzen in Wasser nach wenigen Tagen durch Fäulnis ab. Sie können lebend erhalten werden, wenn man dem Wasser geringe Mengen von Kalziumsalzen zusetzt. — Die Luftwurzeln von *C. quadrangularis* reagieren bei horizontaler Anbringung mit scharf positiv geotropischen Krümmungen. Dagegen sind die Wurzeln von *C. gongylodes* und *C. repens* nicht oder nur schwach geotropisch empfindlich, solange sie in der Luft wachsen. Wurzelhaare treten sporadisch beim Übergang der Wurzeln aus der Luft in den Boden auf (Folge der Bodenfeuchtigkeit). Im Boden selbst wachsen die Wurzeln merkwürdigerweise nicht senkrecht nach unten, sondern unter einem Winkel von etwa 45°.

Durch Auftragen von Wuchsstoffen wie α -Naphthalin-Essigsäure, Indolbuttersäure, Indolyllessigsäure, Indolpropionsäure, Phenyllessigsäure usw. in Pastenform auf die Wuchszone der Luftwurzeln von *Cissus sicyoides* L. var. *Jacquini* Planch. werden diese zur Entwicklung von Seitenwurzeln veranlaßt; nach P. W. Zimmermann und A. E. Hitchcock in Contrib. Boyce Thompson Inst. 7 (1935) 439—445.

Bei Kali-Mangel werden die Blattlappen von *Vitis vinifera* nicht vollständig ausgebildet, ebenso der Blattrand. Dasselbe beobachtet man bei Phosphat-Mangel in geringerem Grad. Bei Stickstoff-Mangel behalten die Blätter ihre normale Form, sind aber kleiner und enthalten weniger Chlorophyll (nach Kotte in „Ernährung der Pflanze“ 27 (1931) 206.

Inhaltstoffe (soweit nicht unter „Anatomie“ bereits berücksichtigt). Für die wirtschaftlich wichtigste Vitacee, *Vitis vinifera* L., ist das Vorkommen von verschiedenen organischen Säuren bzw. deren Salzen charakteristisch, außerdem scheint die Art eine ausgesprochene Kalipflanze zu sein, vgl. auch unter „Holz“. In allen Teilen des Weinstocks wird Dextrose und Lävulose sowie das den Rohrzucker spaltende Enzym Invertase angetroffen, ferner sind oxydierende Enzyme und Gerbstoffe vorhanden, letztere besonders auch im Phloëm von *Vitis*. — In den Blättern wurde gefunden: Rohrzucker, Invertzucker (im Sommer und Spätsommer 1,5 bis 20%), Inosit, Stärke, Quercetin und Quercitrin (enzymatisch in Quercetin und Rhamnose spaltbar), saures Kalium-Tartrat (bis 2%), saures Kalzium-Tartrat und -Malat, freie Weinsäure (in jungen Blättern etwa 1%), Äpfelsäure, Protocatechusäure (Dioxybenzoesäure), Bernsteinsäure, festes Oxalat. Gelöstes Oxalat hat Patschovsky weder bei *Vitis vinifera*, noch bei *Parthenocissus tricuspidata* var. *veitchii* in Stengeln, Blattstielen, Blattspreiten oder Ranken gefunden, nur in den Blattstielen von *Parthenocissus quinquefolia* Planch. (in den Spreiten auch hier nicht). Äpfelsäure und Inosit fehlen im Herbst. Der Säuregehalt der Blätter nimmt wie bei anderen Pflanzen während der Nacht zu und sinkt während des Tages. Die herbstlich verfärbten Blätter enthalten einen glykosidischen gelben Farbstoff „Rebenfarbstoff-Glykosid“ (Viti-glykosid); Literatur: Schunk, Knecht und Marchlewski in Ber. deutsch. chem. Gesellsch. XXVII (1897) 487. — Beim Vergilben der Blätter im Herbst ändert sich das Verhältnis von Kohlehydraten und N, K, Ca, P nicht wesentlich. — Die wachsartigen Stoffe der Blattüberzüge wurden von Etard [Compt. rend 114 (1892) 364] als Fettsäure-Ester von Vitol $C_{17}H_{34}O$ und Vitoglykol $C_{23}H_{44}O_2$ beschrieben; die Blattstielausscheidungen sollen Cholin enthalten. Ferner wurden im Blatt noch nachgewiesen: Alkali- und Kalzium-Phosphat, Gips, NH_3 und Glutamin. Nicht nachweisbar waren sonstige freie Aminosäuren und Alloxurbasen. — Chemische Zusammensetzung frischer Blätter: 73% Wasser, 4,9% Roheiweiß, 1,2% Rohfett, 14,5% N-freie Extraktstoffe, 4% Rohfaser, 2,3% Pentosane, 2,37 (nach anderen 5—7)% Asche.

Holz. Aschenanalysen siehe bei Kroemer a. a. O. S. 92, 93. Altes Holz und ebenso Kernholz enthält mehr Kalzium und Magnesium als junges. Verglichen mit anderen Hölzern ist das Rebholz reich an Mineralstoffen, besonders an Kalium: 17,4—38,8% (im Mittel 32%) in der Holzasche. Im Oktober geerntetes, einjähriges Holz von *Vitis riparia* enthält im Durchschnitt 22% Pentosane, auf wasserfreies Holz bezogen.

Der Blutungssaft enthält CO_3'' , SO_4'' , NO_3' , PO_4''' , Ca'' , K' , Mg'' , NH_4' , außerdem organisches Mg-Salz, Gummi, Zucker, weinsaures Ca, Inosit, Bernsteinsäure, Oxalsäure und ziemlich viel unbekannte „Extraktivstoffe“. Tabellen bei Kroemer a. a. O. S. 96. — Über die Zusammensetzung der sog. „Rebtränen“ (Frühlingssaft) siehe Wehmer S. 746. — Wenn in der Asche von Rebstöcken mehr als Spuren von Arsen und Kupfer gefunden werden, so geht dies auf die Behandlung der Pflanzen mit kupfer- und arsenhaltigen Mitteln bei der Schädlingsbekämpfung zurück. — Der sog. Weingummi (Wundgummi des Weinstocks) unterscheidet sich vom arabischen Gummi; er stellt ein Galaktan dar, welches bei der Hydrolyse Galaktose liefert, kein Araban.

Die Beerenschalen enthalten 0,4—4 % Gerbstoff, etwas Weinstein, Fett, Pentosane, 0,5—1 % Asche und 62—80 % Wasser; über die Farbstoffe der Beeren siehe unten; 1—2 % Wachs: über dessen Zusammensetzung gibt Wehmer S. 745 die Literatur an. Im „Reif“ der Trauben sollen freie Fettsäuren und Fettsäure-Ester eines Oenokarpol genannten Alkohols $C_{20}H_{38}(OH)_2 + aq.$ vorkommen; Seifert fand darin einen in Alkohol löslichen Stoff, das Vitin $C_{20}H_{32}O_2$, Blümel Fettsäureglyzeride, vgl. Wiesner II a. a. O. S. 2021. Sichergestellt sind die Verhältnisse jedenfalls nicht. Willimott und Wokes, Biochem. Journ. 20 (1926) 1299 fanden im „Reif“ der Beeren u. a. auch Vitamin B und Naringin. Bei zunehmender Reife der Beeren nimmt die Menge der Gerbstoffe in den Beerenschalen beträchtlich ab.

Im Saft reifer Beeren wurden nachgewiesen: Rohrzucker, Traubenzucker, Fruchtzucker in etwas wechselndem Verhältnis: italienische Trauben enthalten bis 24,4 % Invertzucker; Inosit, bis 0,48 % Pentosane; Weinstein, 0,5 % Dikaliumtartrat, Gerbstoff, Gallussäure, *d*-Weinsäure (meist als Kalziumsalz), kleine Mengen von Traubensäure (*d*-*l*-Weinsäure) 0,2—0,8 % *l*-Äpfelsäure, K-Malat; in manchen Fällen bis 0,3 % Zitronensäure; Spuren von Salizylsäure, wahrscheinlich als Methylester; Bernsteinsäure, Lezithin, Quercitrin, Pektinstoffe, Pektose, Gummi, eine Oxydase, Vitamin C; Leucin, Tyrosin, etwas Eiweiß, kein Asparagin; gelegentlich Nitrate, Gips, K-Sulfat und -Phosphat; Borsäure. Der Zuckergehalt reifer Trauben wechselt im allgemeinen zwischen 10 und 28 g in 100 ccm Most und beträgt im Durchschnitt 17—21 g.

Aromatische Substanzen mit den Eigenschaften ätherischer Öle geben Muskatellertrauben und Gewürztraminern ihren besonderen Geschmack. In der Mostasche können 50—65 % Kalium vorhanden sein, also ein sehr hoher Betrag; dem folgt an Menge zunächst die Phosphorsäure. Der Säuregehalt des Mostes beträgt meist zwischen 0,55 und 1,88 g Säure in 100 ccm Flüssigkeit. In unreifen Beeren ist der Säuregehalt wesentlich höher (bis über 3 %), besonders ist viel Äpfelsäure vorhanden, außerdem auch Weinsäure. Beide Säuren schwinden mit zunehmender Reife; daneben fanden sich Glykolsäure (Oxyessigsäure), Ameisensäure, Bernsteinsäure, Oxalsäure — bei der ebenfalls angegebenen Glyoxylsäure handelt es sich nach neueren Angaben um ein Gemisch von Wein- und Äpfelsäure — Rohrzucker, Invertzucker, Pektin, Inosit. — Literatur findet sich angegeben bei C. Wehmer, Pflanzenstoffe, 2. Aufl. 2. Bd. (1931) 743—750.

Von den Inhaltsstoffen anderer *Vitis*-Arten ist hervorzuheben: Im Saft der Beeren von *V. labrusca* L. (Nordamerika) kommt etwas Anthranilsäure-Methylester vor, in den Beeren selbst finden sich Spuren von Salizylsäure. Die Beeren von *V. rotundifolia* Michx. besitzen ein moschusartiges Aroma; die Blätter von *V. coffeocarpa* T. et B. (nomen) enthalten eine amorphe, schaubildende, ungiftige Säure, die nicht zu den Saponinen gehört. — Die Knollen von *Cissus sessilifolia* (Baker) = *C. duarteana* Camb. var. *sessilifolia* Planch., Brasilien, sollen Kumin enthalten (Peckolt in Zeitschr. österr. Apotheker-Ver. 1893, 829).

Die sogenannte Edelreife führt bei weißen Trauben von *Vitis vinifera* zu einer ± gelben Verfärbung der Beeren. Der Wasser- und Säuregehalt der Beeren nimmt bei der Vollreife ab (letzterer durch Veratmung), die Reife ist das Stadium des höchsten Zuckergehalts. Durch Abwarten der Edelreife wird die Ausbeute an Most quantitativ geringer, aber qualitativ besser. Bei sehr trockener und warmer Witterung führt die Edelreife schließlich zur Bildung von Trockenbeeren (Zibeben, Rosinen). Die käuflichen Rosinen werden aber nicht aus edelreifen, am Stock getrockneten, Beeren gewonnen, sondern durch künstliche Schnelltrocknung reifer Beeren hergestellt.

Aus reifen Beeren gewonnener Traubensaft enthält in 100 ccm Flüssigkeit im Mittel z. B. 7,53 g Glukose, 7,77 g Fruktose, 0,82 g Gesamtsäure, 0,51 g Weinstein (Weinsäure, größtenteils halbgebunden 0,55 g; Äpfelsäure, größtenteils frei 0,51 g); Mineralstoffe 0,46 g, davon 0,172 g Kalium. Die chemische Zusammensetzung des Mostes wechselt indes beträchtlich. — Die „Buketstoffe“ des Weines entstehen erst bei

der Gärung. Ebenso scheidet sich bei der Gärung die Weinsäure in Form des in Alkohol kaum löslichen sauren Kalisalzes (Weinstein) zum großen Teil aus.

Die Edelfäule der Beeren, zu der bestimmte Sorten besonders neigen (so Riesling, Orleans, Sylvaner, Terlaner), ist eine Erscheinung, die durch die Konidienfruchtform von *Sclerotinia fuckeliana* de Bary — auch als *Botrytis cinerea* bezeichnet — hervorgerufen wird. Der Pilz wächst fast ausschließlich in den Beerenschalen und macht diese stark permeabel: die Beeren geben daher Wasser nach außen ab, der Beerensaft wird konzentrierter. Der Pilz veratmet mehr Gerb-, Wein- und Äpfelsäure als Zucker, der Saft wird also weniger sauer und weniger herb, außerdem erzeugt er neue eigenartige Geruch- und Geschmacksstoffe. Unter günstigen Umständen wird die Qualität des Mostes also durch Edelfäule verbessert. Literatur bei Kroemer in Babo und Mach a. a. O.

Alkaloide scheinen den Vitaceen vollkommen zu fehlen. Ebenso wurden Saponine, Äther und ätherische Öle bis jetzt nicht oder nur in sehr geringen Mengen nachgewiesen. Die tropischen Vitaceen, besonders die zahlreichen *Cissus*- und *Tetrastigma*-Arten wurden bisher chemisch kaum untersucht. Der Aufguß der Blätter von *Cissus suë* Gilg et Brandt (Kamerun) riecht ähnlich wie Baldrian (*Valeriana officinalis*), enthält also vielleicht eine Valeriansäure.

Über das fette Öl in den *Vitis*-Samen siehe unter „Nutzen“.

Über das Vorkommen organischer Ca-Salze in Blättern und Achsen und über *Cissos* siehe auch unter „Anatomie“ S. 203. Ob es sich dabei immer um Ca-oxalat handelt, ist nicht sichergestellt. — Durch Zusatz von Alkohol entstehen in den Blättern von *Cissus*-Arten Sphaerokristalle; sie sind unlöslich in kochendem Wasser, sehr schnell löslich in Sodalösung; ähnliche Körper sind auch in nativem Zustand gefunden worden. Man hat die Substanz als *Cissos* bezeichnet. Chemisch ist sie bisher nicht untersucht worden, möglicherweise ist sie mit dem Polysaccharid Inulin verwandt, das ebenfalls in Sphaerokristallen auftritt, wenn man entsprechende Blätter mehrere Tage in Alkohol einlegt, und das ähnliche Löslichkeitsverhältnisse zeigt.

In manchen Gefäßen des Kernholzes von *Vitis vinifera* kommen ferner Massen kleiner, stabförmiger, in Alkohol löslicher Kriställchen vor. Auch ihre chemische Natur ist nicht untersucht.

Farbstoffe. An Anthozyanderivaten wurde in den roten Früchten verschiedener Rassen von *Vitis vinifera* L. sowie anderer nahe verwandter Arten besonders das Oenin nachgewiesen (als Cl-Verbindung $C_{23}H_{25}O_{12}Cl$). Es zerfällt bei Hydrolyse in Oenidin und 1 Mol. Glukose. Oenidin = Delphinidindimethyläther = Syringidin. Daneben ist etwas freies Oenidin in der Frucht vorhanden und vielleicht auch Oenidin-Diglukosid. Das Oenin ist auch der Farbstoff des Rotweins. In den Früchten der blauen Traubensorten sowie in den Beeren von *Parthenocissus quinquefolia* kommen neben Syringidin-Glukosiden solche des Delphinidins in kleiner Menge vor. Wie bei fast allen Blüten- und Fruchtfarbstoffen, die der Anthozyan-Gruppe angehören, handelt es sich auch bei den Anthozyaninen der Trauben um schwer trennbare Mischungen verschiedener Derivate. Ältere Literatur über Anthozyanine siehe Wehmer a. a. O.; St. Ionescu, Formation des pigments rouges... d'*Ampelopsis hederacea*, C. R. Soc. roumaine Biol. 97 (1927) 975.

Der hell- bis dunkelbraune Farbstoff, der bei verschiedenen Rassen des Weinstocks mit grünen Beeren auf der dem Licht zugewendeten Seite erscheint, während die Schattenseite hellgrün bleibt, gehört zur Gruppe der Phobaphene. Die braune, sogenannte goldgelbe Färbung der Zellen wird durch Ballen oder eine das Zellumen als ziemlich homogene Masse erfüllende bräunliche Substanz hervorgerufen. Abbildungen bei H. Molisch in Ber. deutsch. bot. Gesellsch. 34 (1916) 70—71. Das Phobaphen entsteht aus Gerbstoffen, die im Zellsaft enthalten sind, unter dem Einfluß des Sonnenlichts. Es ist dies der einzige bisher bekannte Fall, daß Phobaphen unter Lichteinfluß entsteht und einer lebenden Frucht eine auffallende Färbung verleiht.

Nach Untersuchungen von Mershanian u. a. ist sowohl in Trauben wie auch im Wein Vitamin C enthalten, in Trauben Vitamin A, B₁ und B₂ in ziemlicher Menge, Vitamin C nur wenig. Die Menge desselben hängt von der Frische der Trauben, der Sorte, dem Standort usw. ab. Jüngere Weine enthielten größere Mengen von

Vitamin C als ältere, denen es zum Teil nach vier- bis fünfjähriger Lagerung überhaupt fehlt. Rosinen enthalten ebenfalls geringe Mengen von Vitamin B, doch soll ihnen Vitamin C vollkommen fehlen. Das Vitamin der Weiß- und Rotweine soll aus der Hefe stammen.

Trauben, die auf Strandsand wuchsen, enthalten das meiste Vitamin C, solche von Tschernosjemböden nehmen eine Mittelstellung ein; am niedrigsten ist der Vitamingehalt in den Trauben, die auf grauen Kalkböden gezogen waren. Most enthält mehr Vitamin C als Wein. Beim Lagern der Trauben und beim Sterilisieren von Weinmost geht der Vitamin-C-Gehalt zurück.

Einige Vitaceen besitzen giftige Früchte. So ist der Genuß der Beeren von *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. in größerer Menge (z. B. 20 g getrocknete Beeren) schädlich (Erbrechen usw.), insbesondere für Kinder.

Literatur: S. Kärber in Mediz. Kl. 1933, Nr. 48, S. 1617. — Warren in Amer. Journ. of Ph. 1912, 51. — Bernays, Br. Med. J. 1876. — Lanzet 1876.

Die Früchte von *Cissus juttae* Dinter et. Gilg dienen den Eingeborenen in Südwestafrika zur Herstellung von Pfeilgift, die von *C. crameriana* Schinz aus demselben Gebiet werden zur Vergiftung von Tieren angewandt. Auch die Stämme von *C. bainesii* und *C. crameriana* enthalten nach Marloth ein Gift; ferner sollen einige *Cissus*-Arten Rhodesias giftig sein. Die Beeren von *Cissus cirrhosa* enthalten ein starkes Adstringens.

Blütenverhältnisse. — Die Blütenstände der Vitaceen lassen sich vielfach auf den dichasialen Typ zurückführen und stellen sehr häufig echte Zymen dar (Fig. 96 B, 64 A). In zahlreichen Fällen finden wir aber auch Rispen mit dichasialen Endigungen (Fig. 82 A, G, 77 F) wie bei *Vitis* oder Scheindolden entwickelt (Fig. 78 B, 80 B) wie bei *Cissus*. Es sei übrigens vorausgeschickt, daß alle Übergänge zwischen Blütenständen und Ranken im Abschnitt „Vegetationsorgane“ besprochen sind, ebenso die Stellungsverhältnisse der Blütenstände am Sproß, weil sich diese Fragen nicht von der Behandlung der Ranken als funktionell vegetativer Organe trennen lassen.

Die Blütenstände der Vitaceen sind stets \pm reichblütig und besitzen nur Schuppenblätter. Einzelblüten kommen bei Vitaceen niemals außerhalb des Verbandes eines Blütenstandes vor. Der Infloreszenzstiel ist meist ziemlich lang, selten sehr kurz. Nur bei wenigen Vitaceen steht der Blütenstand dauernd terminal. Bei sehr vielen sitzt er von vornherein oder wenigstens zuletzt seitlich an einem Laubsproß, und zwar einem Laubblatt gegenüber (scheinbar zur Seite gedrängter Endsproß eines Sympodiums).

Ist der Blütenstand zweiarmig, so trägt der Stiel des Blütenstandes an seinem oberen Ende meist ein einzelnes, nach außen fallendes, also vom Laubblatt am nächst tieferen Knoten um 180° abweichendes Schuppenblatt. Aus dessen Achsel entspringt im Normalfall der Seitenast des Blütenstandstiels, während der Hauptast den eigentlichen Sproßgipfel darstellt. Solche zweiteilige Blütenstände mit einem Haupt- und einem Seitenast sind die Regel bei *Vitis*, *Ampelocissus*, *Parthenocissus*, *Rhoicissus* und — allerdings etwas abweichend — auch bei *Clematicissus*. Die ebenfalls zweiarmigen Blütenstände von *Ampelopsis* und *Cayratia* besitzen kein Schuppenblättchen, sondern ihre beiden Arme sind gleichwertig und bilden die Zweige eines Dichasiums, dessen Endblüte bisweilen erhalten bleibt.

Mehrrarmige Blütenstände treffen wir nur bei *Cissus* an (*Eucissus* und *Cyphostemma*); letztere Untergattung besitzt gewöhnlich Pleiochasien mit 3—4 Armen, an deren Grunde nur selten Schuppenblätter zu finden sind. Die Endblüte ist meist vorhanden, kann aber auch fehlen. *Eucissus* dagegen hat meist einen durch Stauchung gebildeten, scheindoldigen Blütenstand ohne Endblüte. In allen Fällen trägt das obere Ende des Infloreszenzstiels zwei gegenständige Schuppenblättchen.

Hinsichtlich der Stellung der Blütenstände sind zwei Haupttypen zu unterscheiden: im ersten Fall ist der Blütenstand dauernd endständig. Auf geradem, die Richtung des vorhergehenden Internodiums fortsetzenden Infloreszenzstiel steht der endständige Blütenstand. Dieses Verhalten findet sich bei einem Teil der Arten

von *Eucissus* und *Cyphostemma* (z. B. *Cissus corylifolia* Planch.), bei den schon genannten baumförmigen, südwestafrikanischen *Cissus*-Arten und ihren Verwandten wie *C. juncea* Webb, *C. jatrophoides* Planch. und endlich bei dem mit *C. hypargyrea* Gilg verwandten Arten.

Auch bei *Cayratia japonica* Gagnep. stehen an den Endzweigen die Seitentriebe, welche die endständigen Blütenstände tragen, in der Achsel von Laubblättern und entspringen zwischen den beiden Nebenblättern des Tragblattes. Sie setzen die Richtung des vorhergehenden Internodiums meist nicht deutlich fort, sondern treten nach der Art von Achselsprossen etwas seitlich heraus, wenn auch das nächste Internodium des Haupttriebes meist nicht genau in die Richtung des vorhergehenden fällt, sondern etwas zur Seite gedrängt erscheint. Schräg neben dem infloreszenz-tragenden Seitentrieb steht eine kleine „Geize“ in der Achsel desselben Laubblattes. An den tiefer stehenden Teilen der Zweige, die keine Infloreszenzen tragen, stehen meist Blatt und Ranke sich gegenüber, wie es bei *Vitis* auch ist, doch wechselt die Zahl der Blätter, die zu einem „Sympodial“-Glieder gehören.

Ranke und Blütenstand entsprechen sich bei *Cayratia japonica* in ihrer Stellung an den beiderlei Trieben also nicht. Die Ranke ist am unteren Sproß blattgegenständig, der Blütenstand an den Seitentrieben der oberen Zweige endständig. Die Verhältnisse liegen jedenfalls anders als bei *Vitis*: die unteren Teile der Zweige sind bei *Cayratia japonica* Scheinsympodien („Vitopodien“), die oberen Seitentriebe haben endständige Infloreszenzen. Jedenfalls wird durch die angegebene Tatsache bewiesen, daß *Cayratia* im Sproßaufbau nicht durchwegs so stark abgeleitet ist, wie man früher annahm.

Beim zweiten Haupttypus, und dies ist der häufigste, stehen die Blütenstände stets seitlich an einem Laubzweig, einem Blatt gegenüber. Hierher gehören sämtliche rankentragende, kletternde Vitaceen mit Ausnahme des oben erwähnten Sonderfalles von *Cayratia*, außerdem eine Reihe rankenloser Steppenstauden aus den Gattungen *Cissus*, *Rhoicissus* und *Ampelocissus* und endlich noch eine Art von *Ampelopsis*.

Brandt betont, daß zwischen den Typen I und II Übergänge vorkommen. Er nennt besonders *Cissus alnifolia*. Hier sind die Blütenstände zuerst endständig, werden dann aber durch einen Achselsproß zur Seite gedrängt, so daß aus dem ursprünglich reinen Monopodium ein echtes Sympodium entsteht. Abbildung bei M. Brandt a. a. O. S. 524. Brandt ist der Ansicht, daß unmittelbar achselständige Blütenstände bei Vitaceen überhaupt nicht vorkommen. Der Anschein wird vielmehr gelegentlich nur dadurch erweckt, daß die untersten Internodien eines blühenden Achseltriebes nicht gut entwickelt seien, in Wirklichkeit handelt es sich aber immer in solchen Fällen um einen axillären, monopodialen Sproß mit End-Infloreszenz und nie um eine rein axilläre Infloreszenz (*Cayratia japonica*).

Ganz ähnliche Übergipfelungserscheinungen wie bei *Cissus alnifolia* lassen sich noch bei anderen Vitaceen beobachten, so bei *Parthenocissus quinquefolia* Planch., und zwar an den Zweigen, die Infloreszenzen tragen (Fig. 4 bei Brandt a. a. O. S. 525). Auch in diesen Fällen handelt es sich, soweit eben die nachträgliche Übergipfelung wirklich beobachtet werden kann, um echte Sympodien. Da bei den Blütenzweigen von *Parthenocissus quinquefolia* auf einen eingliederigen Sympodialsproß stets ein zweigliederiger folgt, so kommt es außerdem dazu, daß die Infloreszenzen am Gesamtsproß eine bestimmte Stellung erhalten, insofern nämlich als der zweite Blütenstand gegenüber dem ersten um 180° verschoben ist, der dritte aber über dem zweiten steht; der vierte Blütenstand wechselt mit dem dritten ab, der fünfte aber steht wieder über dem vierten usw. Die Notwendigkeit dieser Folge ist von Brandt eingehend dargelegt worden (S. 527). Nach Brandt ist die geschilderte Verteilung der Infloreszenzen bei den Vitaceen sehr weit verbreitet und „findet sich bei fast allen Gattungen vor“. Anders verhalten sich manche Arten von *Eucissus*, bei denen man den geschilderten Wechsel verschiedener Sympodialsprosse gar nicht oder nur an gewissen Zweigen nachweisen kann. Das sind die, bei denen jedem Blatt ein Blütenstand gegenübersteht, also kein Wechsel von ein- und zweigliederigen Sympodialsprossen besteht und jeder Knoten einen seitlich stehenden

Blütenstand trägt. Hierher gehören von rankenlosen Arten *Cissus campestris* Planch., *C. duarteana* Camb., *C. pannosa* Planch., sämtliche in Südamerika einheimisch. Als Beispiele für kletternde Vitaceen mit eingliederigen Sympodialsprossen nennt Brandt *Cissus smithiana* Planch., *C. barterii* Planch., *C. producta* Afzel., *C. diffusiflora* Planch., *C. quadrangularis* L. und *C. cactiformis* Gilg aus Afrika, *C. adnata* Roxb. und *C. javana* DC. (= *discolor* Vent.) aus dem indo-malaiischen Gebiet, *C. selloana* Planch. und *C. sicyoides* L. aus Südamerika. Alle diese Arten gehören zu subgen. *Eucissus*. Außerdem finden sich ähnliche Verhältnisse noch bei der kleinen, in Australien heimischen Gattung *Clematicissus*.

Der Wechsel in der Zahl der Sympodialsprosse verläuft bei diesen Arten und zahlreichen anderen sehr regelmäßig. Es gibt nur wenige, die größere Unregelmäßigkeiten zeigen. Als solche nennt Brandt *Vitis labrusca* L. Bei ihr findet man häufig drei bis fünf Infloreszenzen tragende Knoten hintereinander, dann tritt ein blütenstandsloser Knoten auf, und wieder nach einer unbestimmten, größeren oder geringeren Zahl von eingliederigen Sympodialsprossen ein zweigliederiger. Sonst liegt bei der Gattung *Vitis* ein streng eingehaltener Wechsel von ein- und zweigliederigen Sympodialsprossen vor.

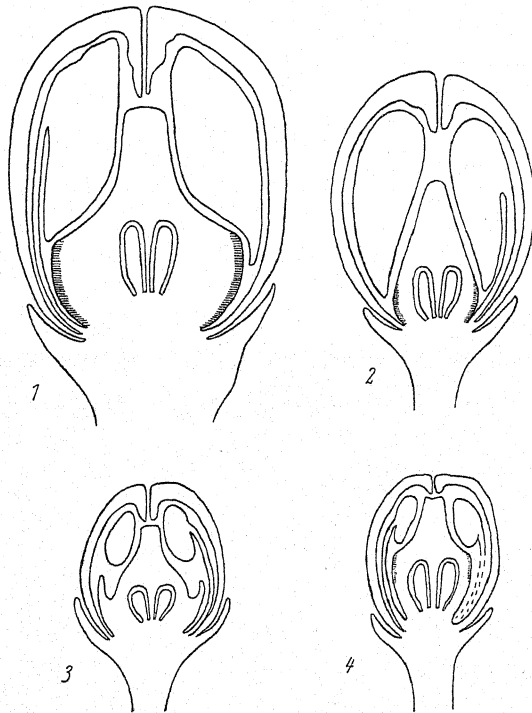


Fig. 59. Längsschnitte durch Blüten: 1. *Parthenocissus tricuspidata* (Sieb. et Zucc.) Planch. var. *Veitchii* Rehder. — 2. *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. — 3. *Ampelopsis brevipedunculata* Koehne var. *elegans* Rehder. — 4. *Ampelocissus cinnamomifera* Planch. — Vergr. 15 ×. — Original.

Einen ganz besonderen Fall, der im ganzen Bereich der Angiospermen kein Gegenbeispiel hat, stellen die Infloreszenzen der Gattung *Pterisanthes* dar (Fig. 92). Hier sitzen die Blüten beiderseits auf einer bandartigen Lamelle oder auf mehreren von einer mittleren, morphologisch aber nicht hervortretenden Achse ausgehenden Flügeln. Außerdem kommen bei manchen Arten noch randständige, gestielte Blüten vor. Die ganze Infloreszenz, die den Eindruck einer Fasziation macht, ist lang gestielt, hängend. Näheres S. 316. Ein Sondertyp ist auch der Blütenstand von *Ampelocissus*

subgen. *Kalocissus*. Die Einzelblüten sitzen ährig angeordnet an meist zahlreichen Ästchen einer Gesamtinfloreszenz, welche langgestielt ist und traubigen oder rispigen Charakter aufweist (Fig. 88). Eine der hierher gehörigen Arten, *Ampelocissus* (*Kalocissus*) *pterisanthella* (Ridley) Merrill in Journ. Straits Branch Asiat. Soc. 75 (1917) 25 besitzt abgeflachte Ähren, die an die Infloreszenzen von *Pterisanthes* erinnern.

Bemerkenswert sind einige afrikanische *Ampelocissus*-Arten, besonders *A. sarcocephala* Planch. (Fig. 85 G), bei denen die Blütenstandsachsen zu einem fast kugeligen, fleischig-harten Gebilde umgewandelt sind, das an seiner ganzen Außenseite von kleinen Blüten bedeckt ist.

Die Blütenstände der Vitaceen nehmen an den Sprossen die Stelle von Ranken ein und werden allgemein als homolog zu letzteren Organen betrachtet, um so mehr, als sich häufig Übergänge zwischen Infloreszenzen und Ranken finden.

Sehr häufig findet man an einem Blütenstand einzelne Zweige rankenartig ausgebildet, ja es gibt ganze Gruppen von Arten, bei denen eine Seitenachse sich in ihrem einen Teil zu einer Infloreszenz, in ihrem anderen zu einer Ranke ausgebildet hat (*Ampelocissus*, Fig. 85, 86).

Einen merkwürdigen Sonderfall stellt in diesem Zusammenhang nur *Cayratia* dar, siehe oben.

Brakteen und Brakteolen an den Infloreszenzen sind meist klein und schuppenförmig, oft ganz unterdrückt, manchmal aber auch zu ansehnlicher Größe entwickelt. — Den Entwicklungsgang des Blütenstandes von den Knospen des Vorjahres her hat Snyder bei *Vitis* chronologisch verfolgt.

Die Blüten (Fig. 60) sind, abgesehen vom Ovar, pentamer oder tetramer, nur ausnahmsweise kommen drei-, sechs- oder siebenzählige Blüten vor. Fünfzählige Blüten besitzen *Vitis*, *Parthenocissus*, *Clematicissus*, *Rhoicissus* (fünf- bis siebenzählig); *Ampelocissus* hat meist pentamere, nur ganz selten tetramere Blüten, ebenso *Ampelopsis* (nur *A. orientalis* vierzählig). In der Regel vierzählig sind dagegen die Blüten von *Tetrastigma*, *Pterisanthes* und vor allem *Cissus* (Ausnahmen: *C. pruinosa* Herzog, Bolivia, und *C. opaca* Planch., Australien, beide der Untergattung *Eucissus* angehörig: fünfzählig).

Die größten Blüten unter den Vitaceen haben die madagassischen Arten: *Cissus* (*Eucissus*) *glossopetala* (Baker), Pet. 6,3 mm lang, *Cissus* (*Eucissus*) *microdonta* Planch., Pet. 5—6 mm lang und die ostafrikanische Art *Cissus macrantha* Werderm.

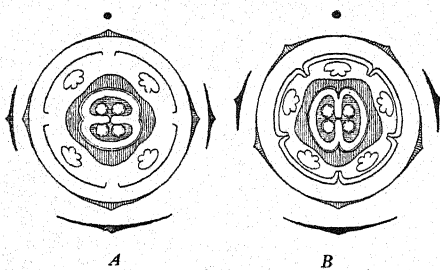


Fig. 60. A *Cissus*, B *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. (Orientierung der Bl. und Karpellstellung nicht konstant; vgl. den Text).

— Nach Eichler, etwas abgeändert.

Die Blütenfarbe ist meist grünlich oder gelbgrün, seltener rötlich, rot oder goldgelb, letzteres bei *Cayratia lineata* (Warb.), Suessenguth.

Der Kelch ist gewöhnlich nur sehr schwach ausgebildet, oft umgibt er die Korolle am Grund als tellerförmiger Ring, meist treten die einzelnen Blättchen nur als kleine Zähnchen hervor, in anderen Fällen ist auch von dieser Gliederung nichts zu bemerken, der Kelchsaum erscheint fast ganzrandig. Eine Knospendeckung weisen die Kelchblätter in keinem Fall auf.

Die Petalen alternieren mit den Kelchblättern. Sie sind meist schwach, oft aber auch stark ausgehöhlt und nehmen in ihrer Höhlung die Antheren auf. Bei der Blütenöffnung schlagen sich die Pet. entweder zurück (Fig. 85 C, H, 71 B) oder aber sie bleiben oberwärts vereint und fallen als Mütze ab (Fig. 82 B), so bei *Vitis* und einigen *Cissus*-Arten. Die Präfloration ist induplikativ-klapptig. Eigentliche, basale Sympetalie kommt niemals vor.

Das Andrözeum besteht immer nur aus einem Kreis und die freien Stam. stehen wie bei den Rhamnaceen vor den Pet., sind also diesen opponiert. Die Antheren sind intrors und oberhalb ihrer Basis am Filament befestigt.

Das Diskusgewebe ist während der eigentlichen Blüte häufig mit der Basis oder dem unteren Teil des Ovars vereint und tritt dann nicht als morphologisch selbständiges Organ hervor, so bei *Ampelocissus*, *Tetrastigma*, *Parthenocissus* und bei einem Teil der *Vitis*-Arten; in anderen Fällen sind mehr oder weniger freie Diskuslappen vorhanden, die dann mit den Stam. alternieren und diesen in der Zahl entsprechen (Fig. 60). Es hat sich bis jetzt nicht nachweisen lassen, daß diese Diskuslappen etwa einem inneren, umgewandelten Staminalkreis entsprechen. Bei vielen *Cissus*-Arten sind die vier Diskusdrüsen deutlich gesondert. Sie stehen nach aufwärts oder seitlich vom Ovar ab und können am oberen Ende auch napfartig ausgehöhlt sein (Fig. 64 C, G; auch bei *Cyphostemma mollis* und *C. macropus*). In seltenen Fällen sind die vier Diskuslappen außer mit ihrer Basis nur durch je einen medianen, innenseitigen Längswulst mit dem Ovar verbunden (*Cissus crameriana* Schinz). Manchmal ist das diskoidale Drüsengewebe auf seiner Außenseite mit vier Längsfurchen versehen, in denen die Filamente verlaufen (*Cissus antarctica* Vent.). In wieder anderen Fällen besteht der „Diskus“ aus fünf basal mit dem Ovar verwachsenen, sonst freien Läppchen (so bei *Vitis vinifera*, Fig. 82 D), oder er bildet in seinem oberen Teil einen flachen Becher wie bei *Ampelopsis* (Fig. 96 L) und *Clematicissus*, oder einen mehr oder weniger deutlich vier- oder fünflappigen, auch am oberen Rande unregelmäßig ausgerandeten, oft etwas fleischigen Ring, in welchen das Ovar manchmal ein wenig eingesenkt ist (*Cissus gongylodes*). Oft ist der Diskus auch an der reifen Frucht deutlicher erkennbar als während der Blüte (*Parthenocissus*). Wenn das Drüsengewebe vollständig mit der Ovarbasis verwachsen ist und keinen freien Rand besitzt, ist es an der abweichenden Farbe kenntlich, außerdem läßt sich das Nektargewebe an der Außenseite anatomisch nachweisen. — Ein extrastaminaler Diskus kommt niemals vor. Für die systematische Unterscheidung der Gattungen ist der Diskus in seiner wechselnden, aber innerhalb der systematischen Gruppen sehr gleichbleibenden Form ein wichtiges Hilfsmittel. Die Nektarausscheidung scheint stets reichlich zu sein.

Siehe Gattungsschlüssel S. 235.

Es sei noch erwähnt, daß zwischen Kelch und Pet. bei *Ampelocissus*-Arten (Fig. 85 D) ein kurzer Träger eingeschaltet sein kann, wie er häufiger bei den Leeaceen beobachtet wird.

Das Gynäzeum wird stets durch zwei oberständige Karpelle gebildet (Fig. 60 A, B; 82 E, F), welche fest miteinander verwachsen sind, und enthält zwei Fächer und eine mediane Scheidewand. In jedem Fach stehen zwei anatrophe Samenanlagen, die vom Grunde des Ovarhohlraums aufsteigen, ohne daß eine deutliche Verbindung mit dem basalen Karpellrand vorhanden ist. Es wird angegeben, daß in seltenen Fällen, bei *Cissus*-Arten, nur eine Samenanlage in jedem Ovarfach entsteht, doch liegen sichere Mitteilungen darüber nicht vor. Die Samenanlagen sind apotrop, die Raphe liegt der Kante der beiden das Ovar teilenden Karpelleisten zugewendet, also im Innenwinkel der Samenanlage (Fig. 60), sie läuft manchmal über den Scheitel des Samens bis auf die Außenseite, wo sie an der Chalaza endet (Fig. 82 K).

Die Mikropyle wendet sich von der basalen Anheftungsstelle der Samenanlage ab. Die Stellung der Samenanlage ist also eine ganz andere als bei den Rhamnaceen, siehe S. 31—33.

Jedenfalls scheint die Plazentation sehr einförmig zu sein und gibt bis jetzt keinerlei Handhaben für systematische Unterscheidungen.

Der Griffel ist, wie auch aus dem Bestimmungsschlüssel der Gattungen S. 235 hervorgeht, in Form und Länge sehr verschieden (Fig. 82 D, 85 D, 64 C, G, K). Das Verhalten ist in ganzen Verwandtschaftsgruppen konstant, so daß die Griffelform und Griffellänge ein wichtiges systematisches Merkmal zur Unterscheidung der Gattungen darstellt. Mit dem Geschlechtsverhältnis der Blüten ist die Griffellänge nicht in Beziehung zu bringen. Bei einigen Gattungen ist der Griffel kurz, kegelförmig (*Vitis*, *Pterisanthes*); ziemlich kurz auch bei *Rhoicissus*, *Ampelocissus* und *Parthenocissus*; er kann außerdem glatt oder mit Längsriefen versehen sein (*Ampelocissus*); bei anderen Gattungen ist er langgestreckt bis fadenförmig, so insbesondere bei den meisten Arten von *Cissus*, ferner bei *Clematicissus*; ziemlich verlängert auch bei *Ampelopsis*.

Die Narbe ist meist nicht breiter als das Griffelende, stellt also nur eine kleine, am Griffel endständige Warze dar; nur bei der Gattung *Tetrastigma* ist sie vierlappig oder vierteilig (Fig. 96 E). Bei *Vitis*-Arten kann sie in seltenen Fällen die Gestalt eines etwas verbreiterten, flachen Scheibchens haben.

Zu den Blütendiagrammen (Fig. 60 A und B) ist noch zu bemerken: bei Tetramerie steht der Kelch immer so, daß ein Sep. median nach vorn fällt, wonach dann Pet. und Stam. in orthogonale Kreuzung kommen (Fig. 60 A). Bei fünfzähligem Bau finden sich Verschiedenheiten. Das unpaare Kelchblatt kann nämlich wie bei *Lobelia* median nach vorn dem Tragblatt zugekehrt sein (Fig. 60 B) oder median nach rückwärts, also gegen die Achse zu fallen. Beide Fälle kommen gemischt vor, doch ist der letztere bei *Vitis vinifera* und *Parthenocissus hederacea* häufiger. Auch die Stellung der Karpelle variiert: bald stehen sie median (Fig. 60 A), bald transversal (Fig. 60 B) oder auch \pm schräg und zwar sowohl in Blüten, deren unpaares Kelchblatt nach hinten, als in solchen, in denen es nach vorn fällt.

Entwicklungsgeschichte. Bei den fünfzähligen Blüten entsteht der Kelch nach zwei Fünftel, die übrigen Kreise folgen simultan in akropetaler Folge. Der Diskus entsteht als nachträgliche Wucherung des Rezeptakulums, von einem zweiten Staubblattkreis ist nichts zu bemerken.

Literatur: Wydler in Flora 1850, S. 435; 1859 S. 371. — Payer, Oranogr. 157, Taf. 34 p. p. — Pfeffer in Pringsheims Jahrb. VIII, S. 211. — M. L. Beille, Recherches sur le développement floral des Disciflores, Thèse, Paris 1902 (Bordeaux).

Geschlechtsverteilung. Während Planchon die Verteilung der Geschlechter zur Unterscheidung der Gattungen vorschlug und großen Wert auf dieses Merkmal legte, ist man in neuerer Zeit von dieser Bewertung abgekommen, da in vielen Fällen die Blüten scheinzwittrig sein können, dies aber an Herbarmaterial oft nicht sicher entschieden werden kann; es bleibt in vielen solchen Fällen zweifelhaft, ob der Pollen befruchtungsfähig ist oder nicht, und ob das Ovar Samen ansetzen wird oder nicht. Es ist also über die Geschlechtsverteilung bei vielen Arten noch nichts Sicheres bekannt und nicht selten wird die Sachlage von den verschiedenen Autoren ungleich beurteilt.

Funktionell diözisch sind die Wildarten der Gattung *Vitis*, sie haben scheinzwittrige männliche und weibliche Blüten auf getrennten Stöcken. Über die Geschlechtsverteilung bei kultivierten siehe auch bei der Gattung S. 283. Meist handelt es sich hier um echte Zwitterigkeit, doch kommen bei manchen Rassen neben Zwitterblüten auch Scheinzwittr vor mit vorwiegend weiblichem Charakter (Gynodiözie), bei diesen ist der Pollen gerundet oder zugespitzt und besitzt keinen Porus, während der Pollen der echt-zwittrigen tonnenförmig ist und einen runden Keimporus aufweist. Die Mehrzahl der Autoren gibt an, daß dieser Pollen keimunfähig sei. Eine Diskussion dieser Fragen bei Hegi, Flora von Mitteleuropa V, 371. Außerdem findet sich manchmal, wiewohl seltener, Androdiözie (zwittrige und scheinzwittrig-männliche Blüten) auf getrennten Stöcken. Ferner kommen Übergänge zwischen zwittrigen und weiblichen, sowie zwittrigen und männlichen Blüten vor. [Moog a. a. O. (Lit. S. 178, unter Ampelogr.) gibt Verzeichnisse von zwittrig blühenden Rebsorten, solche von ♀-scheinzwittrigen, rein männlichen und männlich-scheinzwittrigen. Im allgemeinen ist das Geschlecht am Stock konstant. Nur ganz selten (*V. berlandieri* \times *riparia* 157 — 11 C) wurde in Deutschland und Südfrankreich der Fall beobachtet, daß Stöcke jahrelang nur männliche und männlich-scheinzwittrige Blüten bildeten, um dann auf einmal trotz zurückgebildetem Ovar Trauben anzusetzen.] — Nach Breider und Scheu unterscheiden sich die europ. Reben, zu denen alle europ. Kultursorten gehören, von den amerikanischen und asiatischen Rebenarten dadurch, daß neben getrenntgeschlechtigen auch zwittrige Formen zahlreicher vorkommen. Breider und Scheu nehmen nur drei Grundtypen der Blüte an, männliche, zwittrige und funktionell weibliche und unterscheiden somit auch nur männliche, zwittrige und weibliche Individuen. Die wilden Arten der Gattung *Vitis* sind getrenntgeschlechtig und zweihäusig. Die Männchen sind heterozygotisch XY, die Weibchen homozygotisch XX. — Die meisten gemischtgeschlechtigen Formen der Art *V. vinifera* sind genotypische Männchen und können

homozygot YY oder heterozygot XY sein, so daß innerhalb der Art *V. vinifera* die Geschlechtsbestimmung nach dem Schema eines einfachen Mendel-Falles vor sich geht. Es wird vermutet, daß es bei *V. vinifera* auch Zwitter gibt, die genotypische Weibchen sind.

Ferner sind funktionell diözisch die Arten von *Tetrastigma* mit scheinzwittrigen Blüten. Die Blüten von *Ampelocissus* sind nach Gagnepain meist zwittrig, nach Planchon polygam-monözisch, oft scheinzwittrig. *Parthenocissus* hat zwittrige Blüten oder sie sind scheinzwittrig, indem manche nur als männliche fungieren; *Rhoicissus*: zwittrig oder scheinzwittrig; *Pterocissus*: zwittrig; *Cayratia*: zwittrig; *Cissus*: zwittrig oder polygam-monözisch; *Ampelopsis* polygam-monözisch, oft scheinbar zwittrig; *Pterisanthes* und *Clematicissus* polygam-monözisch.

Literatur: H. Breider und H. Scheu, Die Bestimmung und Vererbung des Geschlechts bei der Rebe, in Gartenbauwiss. 11 (1938).

Frucht und Samen. Die Früchte der Vitaceen weisen nur geringe Verschiedenheiten auf und sind als mehr oder weniger saftig-fleischige Beeren zu bezeichnen (Fig. 82 H, J; 96 F, G), die grünlich, gelblich, rot, blau oder schwarz gefärbt sein können. Die größten Beeren (getrocknet 3 cm lang, 2,5—3 cm dick) hat *Cayratia megacarpa* (Lauterbach) Suesseng. von Neuguinea. In den weitaus meisten Fällen sind die Beeren außen glatt, bei manchen *Cissus*-Arten jedoch drüsigen-behaart, z. B. bei *C. adenocarpa* Gilg et Brandt (Näheres siehe die Tabelle der afrikanischen *Cissus*-Arten). Saftlose Beeren kommen vor bei *Cissus caesia* Afzel. (Afrika) und bei der australischen Gattung *Clematicissus*, fast saftlose z. B. bei *Cissus tiliacifolia* Planch., hartfleischige bei *Rhoicissus*. Die Form kann kugelig, eiförmig, ellipsoidisch oder birnförmig sein, letzteres z. B. bei *C. oliveri* Gilg (Afrika). Bei den Arten mit den kleinsten Früchten erreicht die Beere nicht einmal die Größe einer Erbse.

Bei Kulturreben kommen auch etwas sichelförmig gekrümmte Beerenformen vor. Manchmal finden sich bei *Vitis vinifera* große und kleine Beeren in einem Fruchtstand: die kleinen, kugelligen sind unvollkommen befruchtete Beeren, bei denen die Samenbildung teilweise ausblieb. Die samenhaltigen Beeren sind in solchen Fällen groß, ellipsoidisch. Die Farbe der Beeren kann hell, grün, gelb, rot oder blau sein. Dabei findet sich das Anthozyan fast immer nur in der Beerenhülle („Hülle“ der Winzer), das Fleisch bleibt farblos. Eine Ausnahme bilden die sogenannten Farbtrauben (Teinturier) und einige blaubeerige amerikanische Sorten wie *V. vulpina* und *V. longii* (*V. solonis*), bei denen auch das Beereninnere gefärbten Zellsaft führt. Neben gelöstem Anthozyan enthalten die Beeren solcher Sorten auch feste Anthozyanballen sowie rote Kristallaggregate und Sphaerite von tief violetter Farbe. — Mosaikbastarde mit verschiedenen gefärbten Beeren im selben Fruchtstand kommen vor.

Eine Besonderheit weisen die Beeren von *Pterocissus* Urban (Haiti) auf: sie tragen vier deutliche Längslinien (Fig. 98).

In den Beeren der Vitaceen finden wir vier, drei, zwei oder auch nur einen Samen. Bei der Kulturrebe sind meist nur zwei Samen entwickelt, oft auch nur einer, dagegen selten alle vier. Es gibt kernlose Sorten (oder mit ganz verkümmerten Samen) wie „Aspirant“, „weiße Perltraube“; bei Korinthen oder sogenannten „kleinen Rosinen“, den kleinen dunklen Früchten von *V. vinifera* var. *apyrena* Risso (siehe unter „Nutzen“ S. 229), unterbleibt die Samenbildung regelmäßig. Im Handel werden kernlose, etwas kleinere, meist helle Früchte als „Sultaninen“ bezeichnet (siehe „Nutzen“ S. 229). Nach Mechan, Contr. Life-Hist. N. XIII 116 bleibt auch bei einer als „Lindley“ bezeichneten Sorte die Hälfte der Früchte samenlos.

Literatur: F. T. Bioletti, The seedless raisin grapes, in Bull. California Agric. Expt. Stat. 298 (1918) 75—86. — Als eigene systematische Art kann „*Vitis apyrena*“ (kernlose Rebe) nicht gelten; kernlose Rassen sind von verschiedenen Sorten von *V. vinifera* bekannt; vgl. Fr. Z. weigelt, *Vitis vinifera* oder *V. apyrena*, „Das Weinland“ (Wien) 8 (1936) 116—118.

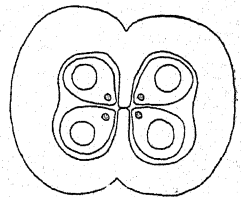


Fig. 61. Querschnitt durch das Ovar von *Vitis vinifera*. Der Nuzellus erscheint als Kreis im abaxialen Teil der Samenanlage. Leitbündel der Rapheseite (adaxial) punktiert. — Original.

Bei *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. sind die Beeren selten viersamig. Wenn es aber der Fall ist, sind die viersamigen Beeren die in den Dichasien endständigen, während die seitenständigen weniger Samen entwickeln. Es dürfte dies mit der besseren Nährstoffzufuhr zu den ersteren in Verbindung stehen.

An der Bildung des Fruchtfleisches beteiligen sich auch die Scheidewände der Frucht. Die mittleren Zellen des Fruchtfleisches erreichen bei *Vitis vinifera* 300—400 μ Durchmesser. Das innere Integument verändert sich bei der Bildung der Samenschale nur unwesentlich. Das äußere dagegen erzeugt aus seinen innersten Zellschichten eine 2 bis 3 Lagen starke Hartschicht, die aus stark radial gestreckten Steinzellen besteht. Die Außenschichten des äußeren Integuments bilden eine mehrschichtige Parenchymlage, deren Zellen sich mit Gerbstoffen füllen und bei der Samenreife vollkommen eintrocknen. Bei Berührung mit Wasser quellen sie jedoch stark auf (Quellschichten). Das kleinzellige Endosperm ist hartfleischig; es enthält Fett und Aleuron und ist oft ruminiert. Der Embryo (Fig. 96 F) liegt axil in dem nach abwärts gekehrten Ende des Samens. Er ist klein, besitzt ein zylindrisches, gestrecktes oder kegelförmiges Hypokotyl und kleine, flache, zusammenschließende Keimblätter. — Die Verbreitung der Samen erfolgt wohl durchwegs durch Vögel, welche die Früchte verzehren und später die Samen unverdaut wieder entlassen.

In Linnaea V (1830) 493 beschreibt D. F. L. v. Schlechtendal eine merkwürdige Anomalie der Beeren einer *Vitis vinifera capsulifera*. Einige kleinere Beeren einer Traube waren „siccae, hiantes“, also trocken, klaffend; sie hatten den Charakter von Kapseln angenommen und die Samen lagen frei. Die Kapseln waren zweiklappig und meist zweifächerig, manchmal fast dreifächerig oder undeutlich vierfächerig; die Fächer zweisamig, fachspaltig aufspringend; manche Samen dabei gut entwickelt, andere abortiert; vgl. Penzig, Pflanzen-Teratologie, 2. Aufl. II (1921) 217.

Meist haben die Samen der Vitaceen eine hornige Testa, dagegen ist bei *Tetragastigma* nach Gagnepain die Testa nie hornig, sondern dünn und von ähnlicher Konsistenz wie das Endosperm. Bei dieser Gattung ist außerdem das Endosperm durch tiefe, enge Falten, die auch auf der Außenseite des Samens erkennbar sind, transversal ruminiert (Fig. 62). Dies ist bei anderen Gattungen nicht der Fall, höchstens weist der Same, wie bei manchen *Vitis*-Arten usw., leichte transversale Falten auf, die aber nicht ins Endosperm hineinreichen. — I. Andrasovzky, Die Bedeutung der Traubensamen für die Unterscheidung der Sorten, in Internat. agrartechn. Rundschau VII (1916) 138—141; Ref. Bot. Centralblatt 135, S. 30.

Die eingehendste Darstellung über die Samen rezenter und fossiler Vitaceen findet sich bei F. Kirchheimer 1939, im Catalogus fossilium S. 1 ff.

Bei der Keimung öffnet sich der Samen von *Vitis* nach Kirchheimer am basalen Ende mit 3 Klappen, und zwar verläuft ein Spalt in der Linie des größten Umfangs (zwischen Ventral- und Dorsalseite) und einer, der senkrecht auf dem ersten steht, in der Raphe.

Übersicht über den Endospermbau. Die Struktur des Endosperms, wie sie an Querschnitten vorliegt, bietet besonderes Interesse, weil es sich hier um eines der ganz wenigen Merkmale handelt, welches verschiedene Gattungen der Vitaceen scharf unterscheidet. Außerdem gestattet dieses Merkmal, gewisse Schlüsse auf die Verwandtschaft der Gattungen zu ziehen.

Als ursprünglich darf bei den Vitaceen eine viersamige Frucht angesehen werden, bei der die vier Samen auf dem Querschnitt die Form von Quadranten haben und auch das Endosperm des einzelnen Samens sich annähernd als Viertelkreis darstellt, ohne allzu große räumliche Besonderheiten in Gestalt von Falten usw. zu zeigen. Nicht als ursprünglich kann der Bau der Früchte und Samen von *Cissus*-*Cyphostemma* gelten, und zwar deswegen, weil hier nur ein Same von vieren sich entwickelt (Reduktion), dieser infolgedessen eine andere Form annimmt — siehe Fig. 62/5 —, die nicht der des Quadranten entspricht, und dieser Same außerdem sehr tiefe Längsfalten aufweist, was ebenfalls nicht auf primitive Organisation schließen läßt. Diese Sachlage bei *Cyphostemma* ist bemerkenswert, weil ja der

Sproßbau und die bei zwei Arten vorkommende spirale Stellung der Blätter diese Untergattung besonders primitiv erscheinen lassen (vgl. S. 188), hier im Endospermabau aber im Gegenteil ein abgeleitetes Merkmal hervortritt, so daß es nicht möglich ist, *Cyphostemma* als ältesten Typ der Familie zu kennzeichnen.

Nach obigem setzten wir also den Samentypus der Quadrantenform an den Anfang der Übersicht.

I. Typus: *Cayratia* sect. *Discypharia*. Abbildung: bei Gilg und Brändt a. a. O. S. 488; *C. gracilis* (Guill. et Perr.) Suesseng., sowie unsere Fig. 62/1. — Endosperm im Querschnitt ungefähr dreieckig, Außenseite etwas geschweift, beide

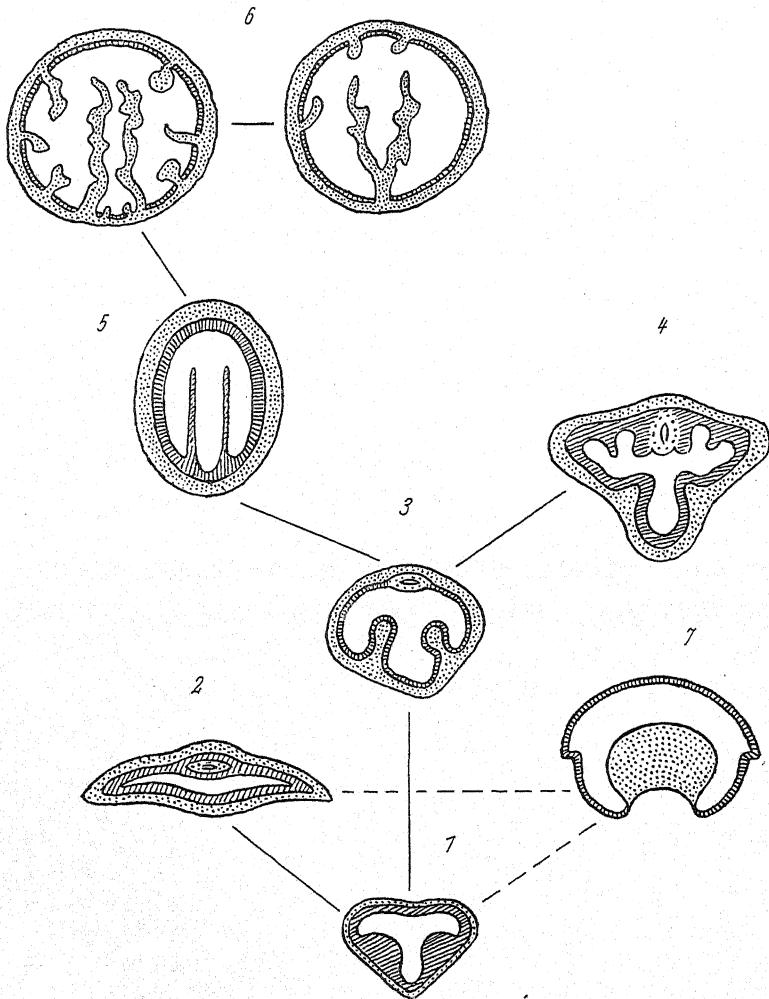


Fig. 62. Übersicht über die Endospermtypen der Vitaceen. — Die Außenseite des Samens ist in allen Schemazeichnungen der Querschnitte nach oben gewendet. Das Endosperm nicht schraffiert. Samenschalen punktiert und schraffiert. — 1 *Cayratia* subgen. *Discypharia*. — 2 *Ampelocissus* subgen. *Kalocissus* z. T. (*Clematicissus*, *Pterisanthes*). — 3 *Parthenocissus*, *Ampelopsis*, *Vitis*, *Rhoicissus*, *Cissus* subgen. *Eucissus* z. T., *Ampelocissus* subgen. *Euampelocissus* z. T., subgen. *Kalocissus* z. T. — 4 *Cissus* subgen. *Eucissus* z. T., *Ampelocissus* subgen. *Euampelocissus* z. T. — 5 *Cissus* subgen. *Cyphostemma*, *Cissus* subgen. *Eucissus* z. T., *Pterocissus*. — 6 *Tetrastigma pergamaceum* (links), *T. angulatum* (rechts). — 7 *Cayratia* subgen. *Koilosperma*. — Original.

Innenseiten konkav, aber ohne tiefe Furchen. Nach Planchon gehören auch *Clematicissus* und *Pterisanthes* zu diesem oder dem nächsten Typ.

II. Typus: *Ampelocissus* sect. *Kalocissus* z. T. siehe III und IV, z. B. *Ampelocissus martini* Planch. — Abbildungen: Berlese a. a. O. Taf. 18 bis, Fig. 45, sowie unsere Fig. 62/2; Samen von der Bauchseite und vom Rücken her stark zusammengedrückt erscheinend (nicht viertelkreisförmig). Dieser Typ läßt sich vom vorigen ohne weiteres dadurch ableiten, daß man sich die Samen von Typus I stärker dorsal-ventral zusammengedrückt denkt. Über die Samen von *Ampelocissus* sect. *Euampelocissus*, die einem anderen Typ angehören, siehe unter III und IV.

III. Typus: *Parthenocissus*, *Ampelopsis*, *Vitis*, *Rhoicissus*, *Cissus* (*Eucissus*) *sicyoides* L.; *Ampelocissus* (*Euamp.*) *barbata* Planch.; *A. acapulcensis* Planch.; *A. schimperiana* Planch.; *A. (Kalocissus) celebica* Suesseng. — Abbildungen: *Parthenocissus tricuspidata* Planch. in Berlese a. a. O. Taf. 18 bis, Fig. 47; *Vitis vinifera* L. ebenda Fig. 44; *Rhoicissus erythroides* Planch., unsere Fig. 97 L.; *Vitis rotundifolia* Michx. desgl. Fig. 82 O; *V. teutonica* A. Br. (fossil) ebenda Fig. 82 Q; ferner unsere Fig. 62/3. Von Typus I dadurch abgeleitet zu denken, daß auf den beiden Innenseiten je eine ziemlich tiefe, aber nicht sehr enge Furche auftritt. Umrißform im Querschnitt: die des Viertelkreises. — Häufigster Typ; Mittelzapfen oft asymmetrisch.

IV. Typus: *Cissus* (*Eucissus*) *antarctica* Vent., in Berlese Taf. 18 bis, Fig. 52; *Ampelocissus* (*Euampelocissus*) *Grantii* Planch. (vgl. 85 E) ähnlich. Bauprinzip dasselbe wie bei Typ III, aber mehrere Falten auf der Außenseite des Endosperms. Unsere Fig. 62/4. Bei der Untergattung *Eucissus* kommen also Samen nach Typ III, IV und V vor.

V. Typus: *Cissus* subgen. *Cyphostemma* (Abbildungen siehe Gilg und Brandt a. a. O. S. 509, 510, 515; unsere Fig. 64 S und 62/5); *Cissus* subgen. *Eucissus* zum Teil (Abbildung: *C. populnea* Guill. et Perrott, in Berlese, Malpighia Vol. VI (1892) Taf. 18 bis, Fig. 50); *Pterocissus*. — Der Same erscheint hier meist seitlich zusammengedrückt, die scheinbaren Druckrichtungen stehen tangential zur Frucht. Von vier Samenanlagen wird nur eine zum Samen entwickelt. Die beiden tiefen und engen Integumentfalten teilen das Endosperm in drei dicke Lappen. Gegensatz zu Typus II mit dorsiventral „zusammengedrückten“ Samen.

VI. Typus: *Tetrastigma pergamaceum* Planch. Zwei tiefe Endospermfalten wie bei Typus V, aber außerdem noch mehrere seitliche Einschnitte (Berlese a. a. O. Taf. 18 bis, Fig. 51); ähnlich *T. angulatum* Planch.: die beiden tiefen Endospermfalten münden mit einer gemeinsamen Öffnung nach außen; daher wahrscheinlich die Bezeichnung bei Planchon „*semen facie unisulca*“. — Samen kugelig, nur in Einzahl entwickelt, an Typus V anzuschließen.

VII. Typus: (Sondertyp): *Cayratia* sect. *Koilosperma*, unter den asiatischen Arten S. 278 in Gruppe A aufgeführt, z. B. *Cayratia pedata* Juss., *C. geniculata* Gagnep. Endosperm hornartig, bogenförmig, ohne Mittelzapfen, einen mit Fasern locker erfüllten Raum zwischen sich lassend, Samen mit einer nach innen gewendeten Grube. Am ehesten von Typus I oder II abzuleiten.

Aus der Aufstellung der Endospermtypen bei den Vitaceen, die wohl teilweise durch Übergänge verbunden und noch keineswegs vollständig bekannt sind, geht hervor: dem *Cyphostemma*-Typ (V) schließt sich der von *Tetrastigma* (VI) an, der ebenfalls zwei sehr tiefe Furchen auf der Innenseite des Samens erkennen läßt. — Typus II läßt sich von I durch Verkürzung der radialen Samenhaxe ableiten, Typus III von I durch Vertiefung der beiden innenseitigen Furchen. Die noch stärkere Vertiefung dieser Furchen zu engen Spalten führt dann zu Typ V und VI. Durch gänzlichen Wegfall des inneren Mittelzapfens ergibt sich endlich Typ VII aus I oder II.

Die Zusammenhänge lassen sich also darstellen, wie es in Fig. 62 geschehen ist.

Ob diese Zusammenhänge der natürlichen Verwandtschaft entsprechen, ist bis jetzt teilweise fraglich. Insbesondere überrascht es, daß bei einzelnen Untergattungen, die bis jetzt als homogen galten (*Eucissus*, *Euampelocissus*, *Kalocissus*), mehrere Endospermtypen auftreten.

Acareosperma hat im Endosperm vier Falten, statt zwei bei Typ V und VI, und dementsprechend fünf Lappen. Eine nähere Untersuchung liegt bis jetzt nicht vor.

— Jedenfalls gibt der Endospermbau eine weitgehende Gliederung von Einzelgruppen, die um so wichtiger ist, als bisher nur im Sproßbau eine ähnliche Möglichkeit der Gliederung bestand.

Samen ohne Furchen, Einsenkungen oder mittleren Hohlraum im Endosperm gibt es bei den Vitaceen, soweit bis jetzt bekannt, nicht.

Im Querschnitt nicht deutlich sichtbare Querrfurchen oder Querrunzeln kommen besonders bei *Tetrastigma*, in geringerem Grade bei *Vitis*, *Pterisanthes* und *Ampelocissus* sect. *Eremocissus* vor. Genaue Angaben über den Bau der Samenschale und viele sonstige Einzelheiten finden sich in der Arbeit von A. N. Berlese, *Studi sulla forma, struttura e sviluppo del seme nelle Ampelidee*, Malpighia VI (1892) 293—324, 482—536; Taf. XI—XVIII bis.

In Ungarn wurden an einem Zweig von *Chasselas doré*-Rebe, einer Sorte, die sonst „weiße“ Beeren trägt, neben diesen einige rote beobachtet, ferner rein rote Trauben, wie sie der Sortenvarietät *Chasselas rouge* entsprechen, und einige weiße Beeren mit sektorialer, roter Streifung. Ob es sich dabei um eine Reihe von Vegetativ-Mutationen handelt oder um Metaxenienbildung (infolge Bestäubung durch fremden Pollen mit Gen für rote Beerenfarbe), muß einstweilen dahingestellt bleiben, vgl. Schilbersky a. a. O.

Blüten- und Fruchtblologie. — Über die Blütenbiologie der tropischen und subtropischen Vitaceen ist außerordentlich wenig bekannt. Es steht lediglich fest, daß bei vielen Arten der Familie Insektenbestäubung vorherrscht oder sogar ausschließlich vorkommt. Außerdem führt bei echten Zwitterblüten vielfach Autogamie zum Samenanatz, so auch bei zahlreichen Kulturrassen von *Vitis vinifera*. Sonst liegen nur Angaben vor, daß die Diskusbildungen verschiedener *Cissus*-Arten, besonders der von G. Volken's auf dem Kilimandscharo beobachteten, sehr verschiedene und oft grelle Farben aufweisen können, daß sie sehr reichlich Nektar abscheiden und daß die ansehnlichen, schirmartigen Blütenstände oft einen köstlichen Duft verbreiten. Auch bei südrussischen Rebensorten kann übrigens die Farbe der Diskusdrüsen, die zwischen grünlichgelb, gelb, orange und rot schwankt (zusammen mit der Form des Kelches und des Fruchtknotens) zur Unterscheidung der Varietäten dienen, ist in ihrer biologischen Bedeutung aber noch nicht untersucht (siehe Sosnovsky and Mirmanova l. c.).

Ferner scheinen die großen, napfartigen Drüsen, die bei *Cissus*-Arten (Fig. 64 C) vorkommen, reichlich Honig zu sezernieren; sie finden sich bei manchen süd-afrikanischen, sukkulenten *Cissus*-Arten der Steppengebiete in auffallender Ausbildung.

Bei *Parthenocissus quinquefolia* Planch. sind die Blüten protandrisch und (für den Menschen) geruchlos. Honig wird am Grunde des Ovars abgesondert. Die Narbe wird erst empfängnisfähig, wenn die Pet. und Stam. abfallen, bleibt es aber dann während einiger Tage. Das Abfallen der erstgenannten Organe geschieht (nach A. Carter in Bot. Gazette XVII, 19—20) übrigens schon wenige Stunden nach dem Aufblühen. Die Ausscheidung des völlig offen liegenden Nektars hört damit nicht auf; die Blüten werden auch nach dem Abfall der Pet. und Stam. noch ebenso eifrig wie vorher von zahlreichen Insekten, wie Honigbienen, Hummeln, Hornissen, Grabwespen, anderen größeren und kleineren Hautflüglern, sowie Dipteren besucht. Autogamie kann nur während der kurzen Dauer der Stam. eintreten, jedenfalls ist die Fremdbestäubung wegen des reichlichen Insektenbesuches, wenigstens bei heiterem Wetter, wahrscheinlicher.

Vitis. Die bei trockenem Wetter aufgesprungenen Antherenfächer schließen sich, wie bei manchen anderen Pflanzen aus sehr verschiedenen Familien, bei feuchter Witterung wieder. Die Blüten weisen gar keine auffallenden Farben auf, aber einen starken, sehr angenehmen Duft, der die Insekten anlockt. In Südrußland blüht eine Infloreszenz von *V. vinifera* etwa sieben Tage, das Maximum des Blühens fällt in die Zeit von 5—9 Uhr morgens und geht allmählich von 9 Uhr (am Anfang) auf 8 Uhr, 7 Uhr usw. zurück. — Über die Geschlechtsverteilung siehe unter „Blüte“, S. 216, und bei der Gattung *Vitis*, S. 283. Bei sehr vielen kultivierten, funktionell zwitterigen *Vitis-vinifera*-Rassen ist Autogamie möglich, es kann aber auch Fremdbestäubung

durch Insekten vollzogen werden. Die Autogamie ist jedoch nicht, wie bisher oft angenommen, obligat, vgl. W. Scherz in Züchter 11 (1939) 244—249. — Außerdem dürfte nicht selten Befruchtung durch Geitonogamie erfolgen, indem Pollen benachbarter Blüten auf die Narbe gelangt. Nach Sartorius keimt der Pollen am besten im Narbensekret, etwas schlechter in 10—15%iger Rohrzuckerlösung; Ziegler und Branscheidt geben 2,5—20%ige Lösung an. An zwei zentralasiatischen Sorten des Weinstocks („Buaki“ und „Kischmisch“) beobachteten Baranov und Ivanova-Paroiskaia (siehe Lit.) Kleistogamie. Bei der Rasse „Buaki“ ist diese nur durch die Kürze der Filamente veranlaßt. Bei „Kischmisch“ ist die Ursache der Kleistogamie teils die schwache Entwicklung der Scheibe am Blütengrund, die nicht zur Abtrennung der Petalenmütze beiträgt, teils die geringe Abspreizung der Stam. Es zeigt sich, daß die durch Selbstbestäubung entstandenen Beeren den aus Fremdbestäubung hervorgegangenen gleichwertig sind.

Die Frage, ob bei *Vitis vinifera* Anemogamie vorkommt, ist oft erörtert worden. R. Knuth neigt zu der Ansicht, daß gelegentlich durch den Wind Selbstbestäubung oder Fremdbestäubung von Blüten desselben Stockes stattfinden kann. Demgegenüber hält O. Kirchner das Eintreten von Anemogamie für eine Seltenheit und weist darauf hin, daß der ganze Bau von Narbe und Pollen gegen Anemogamie spreche. Die Narbe besitzt für eine windblütige Pflanze eine viel zu kleine Oberfläche, außerdem ist sie zur Zeit der Bestäubung von einem klebrigen Sekret bedeckt, wie es sonst bei Windblütlern nicht vorkommt. Der Pollen ist zwar glatt, wird aber nur in geringer Menge erzeugt und läßt sich keineswegs leicht aus den Antheren herausblasen.

N. O. Booth untersuchte an zahlreichen *Vitis*-Formen, besonders von *Vitis riparia*, die Ursachen der Selbststerilität. Dabei zeigte sich: das trockene Pollenkorn der selbstfertilen Varietäten ist länglich mit abgerundeten Enden und symmetrisch, das der selbststerilen Sorten in der Form veränderlich und etwas unsymmetrisch. Im Wasser haften die selbstfertilen Körner durch den anhaftenden Schleim in kleinen Klümpchen aneinander, während die selbststerilen sich unter gleichen Umständen wie trockenes Pulver verhalten. Auch gibt es Rebenrassen, deren Pollen aus beiden Sorten gemischt ist. Die Sorte „Eaton“ hat nur etwa 10% regelmäßige Pollenkörner, von denen 15% in 20%iger Zuckerlösung mit unregelmäßigen Schläuchen keimen. Im allgemeinen keimen die Pollenkörner selbststeriler Varietäten nur in sehr geringem Prozentsatz, dagegen die von selbstfertilen bis zu 95% (Tabelle bei Knuth III², 357). Nach Booth gibt es keine scharfe Grenze zwischen selbstfertilen und selbststerilen Rassen. Sogar am selben Stock können Übergänge zwischen scheinzwittrig-männlichen und scheinzwittrig-weiblichen Blüten vorkommen, deren Verhältnis sich als unbeständig erweist.

Bei georgischen Rebenrassen herrscht nach Tcholakchvili Fremdbestäubung vor. Nur bei zwei Rassen konnte eine sehr schwache Selbstbestäubung ermittelt werden. Der Grund hierfür scheint ein Defekt des Pollens zu sein (schlechtes und langsames Auskeimen der Pollenschläuche in Lösungen). Nur eine Sorte zeigt gute Selbstbefruchtung (bis zu 51,5%). Es wird davon abgeraten, Sorten mit schlecht keimendem Pollen für die Nachzucht zu vermehren.

Steingruber fand, daß die als „weiblich“ bezeichneten Sorten (mit schwächer ausgebildeten männlichen Organen) im allgemeinen eine geringere Fruchtbarkeit als die zwittrigen Sorten haben und daß dieser Mangel nicht nur auf die geringere oder größere Sterilität des Pollens zurückzuführen ist, sondern auch in der schlechteren Funktion der Narbe und des Ovars ihre Ursache haben kann. Ferner wurde aus den durchgeführten Isolierungen und Kreuzungen der Schluß gezogen, daß hier (im österreichischen Gebiet) nicht Fremd-, sondern Selbstbefruchtung die Hauptrolle spielt, wie es auch aus einigen früheren Literaturangaben hervorgeht. Das Verhältnis von Fremd- und Selbstbefruchtung liegt also in den verschiedenen Weinbaugebieten ganz ungleich (siehe oben das Verhalten der georgischen Reben).

Die fünf (selten sechs) diskoidalen Drüsen am Ovargrunde (Fig. 82), sondern nach den Angaben mehrerer Autoren wie Rathay und Kirchner, in den nördlichen Gegenden (Mitteleuropa) kein zuckerhaltiges Sekret ab, sie scheinen hier nur

als Duftorgane die Insekten anzulocken. Dagegen wird für südliche Gebiete (Südtirol, Italien) angegeben, daß hier Honigausscheidung auftritt; dies legt die Annahme nahe, die Rebe zeige in den klimatisch wirklich zusagenden Gebieten Honigabsonderung an den Diskusdrüsen; in den nördlicheren Teilen Europas, in denen sie nur in Kultur oder als Tertiärrelikt auftritt, reichen dagegen die klimatischen Bedingungen zur Entwicklung dieser Funktion nicht aus. Nach Knuth II², 473, scheinen übrigens die Diskusdrüsen von *Vitis vinifera* wenigstens in ihrem Inneren stark zuckerhaltig zu sein. Sicher waren die Vorfahren des jetzigen Weinstocks entomogam und es ist möglich, daß allmählich im Zusammenhang mit der Entwicklung der Diözie bzw. Gynodiözie und Androdioözie die Art anemogam wird. Diesen Gedanken hat E. Loew unter Hinweis auf ähnliche Fälle bei anderen Familien (*Artemisia*, *Silene otites*) vertreten.

Verzeichnisse der Blütenbesucher von *V. vinifera* geben Rathay a. a. O. und Knuth II¹, 224. Es sind darunter viele Käfer, ferner Bienen, Hummeln (Erdhummel), einige Dipteren und Hymenopteren. Auch *Vitis riparia* wird durch Bienen bestäubt (Bot. Jahrb. 1888 I, S. 565).

In Südrußland wurden von Toupikov und auch von Baranov bei *V. vinifera* rein weibliche Blüten beobachtet, denen jede Spur von Stam. fehlen und deren Pet. nicht wie gewöhnlich eine an der Spitze zusammenhängende Kapuze bilden, sondern am Grunde radiär angeordnet stehen. Diese Blüten sind nur nach künstlicher Bestäubung mit Pollen von zwittrigen Blüten derselben Rasse fertil.

Bei der Ablösung der Petalen in den Blüten von *Parthenocissus quinquefolia* spielt die Turgorerhöhung der Zellen der Trennungsschicht eine Rolle. Diese sind vor der Trennung reich an Öl und Stärke, während der Trennung schwindet letztere und wird in Zucker verwandelt (Turgorsteigerung). Beide Teile lösen sich in lebensfrischem Zustand, also ohne Nekrosen, voneinander ab; vgl. H. Sigmond in Beihefte Bot. Centralbl., I. Abteil. 48 (1931) 335—362.

Interessant ist die Angabe von Ridley (1930), wonach die zunächst grünlich gefärbten, blattartig verbreiterten Blütenstandsachsen einiger *Pterisanthes*-Arten sich während der Fruchtreife rötten, während die Beeren sich gleichzeitig schwarz färben. — Die Samen der Vitaceen werden ganz vorwiegend durch Vögel verbreitet, welche die Beeren fressen. Eine Aufzählung entsprechender Vogelarten gibt Ridley a. a. O. Nur in seltenen Fällen scheinen auch kleinere Säugetiere aus den Gruppen der Dachse (Meles) und Füchse zur Verbreitung beizutragen.

Zytologie. Nach K. Schnarf liegen bis jetzt nur Angaben für *Vitis* und *Ampelopsis* vor. — 1. Anthere: Die Zellen des Antherentapetums werden mehrkernig und degenerieren, ohne ihre Selbständigkeit zu verlieren. Die Pollenmutterzellen teilen sich simultan. Der reife Pollen der zwittrigen und männlichen Blüten von *Vitis vinifera* ist zweikernig, in trockenem Zustand tonnenförmig, von drei, von einem Pol zum anderen reichenden, schlitzförmigen, verdünnten Stellen durchzogen. In der Mitte dieser Streifen ist die Exine durch einen kreisförmigen Keimporus unterbrochen. Größe der Pollenkörner: 25 μ lang, 15 μ breit. — Der sterile Pollen der scheinzwittrig-weiblichen Blüten (mit rückwärtsgebogenen Stamina) hat nach Ziegler und Branschmidt keine Längsfurchen und Tüpfel und ist abgerundet oder ungespitzt. Die Reduktionsteilung der *Vitis*-Bastarde verläuft normal. Die Chromosomen sind sehr klein, dabei nahezu gleich. [Bei *V. rupestris* \times *californica* ist ausnahmsweise ein Chromosom auffällig groß und eines kleiner als die übrigen.] Die Anordnung vollzieht sich in drei konzentrischen Ringen und läßt nach Hirayanagi 17 verschiedene Typen unterscheiden. In 66% der Fälle stimmt sie mit der Anordnung schwimmender Magnete überein (im äußeren Ring elf, im mittleren sieben, innen einer). Die Übereinstimmung ist im mittleren Ring am größten.

Bei den „weiblichen“ Formen der Rebe (Madeleine Angevine, Chasselas \times berlandieri) findet die Pollenbildung in gleicher Weise statt wie bei „männlichen“ und „zwittrigen“ Formen, nur daß nach der Entstehung der generativen Zelle im Pollenkorn eine Degeneration einsetzt. Geschlechtschromosomen wurden nicht gefunden. Der Pollen der weiblichen Blüten ist nach eingehenden Versuchen weder keim- noch befruchtungsfähig.

2. Samenanlage: diese ist krassinuzellat, bitegmisch. Durch perikline Teilungen der Epidermis der Nuzellusspitze entsteht bei *Vitis* eine mächtige Gewebekappe, die von dem ebenfalls vielschichtigen Deckzellkomplex scharf abgegrenzt ist (siehe Abbildung 35, S. 150 bei Schnarf nach Berlese). — Bei *Vitis vinifera* ist eine einzige weibliche Archesporezelle vorhanden, die eine Deckzelle abgibt. Der lange und schmale Embryosack entwickelt sich nach dem Normaltyp (Abbildung bei Baranov in Ber. deutsch. bot. Gesellsch. 45 (1927) Taf. I, Fig. 9) aus der chalazalen Tetradenzelle. Es sind drei kleine Antipoden vorhanden, die bald schwinden. Das Endosperm wird nuklear angelegt. Ein aus mehreren Zellreihen bestehender, mächtiger Suspensor trägt den Keimling. — Bei Kulturreben degenerieren vielfach die Embryosäcke und Samenanlagen und es kommt Parthenokarpie vor. Bei „intersexen“ Formen tritt die Verkümmernng des Geschlechtsapparates nach Kobel meist ein, nachdem die unterste Tetradenzelle begonnen hat, sich auf Kosten der anderen zu vergrößern, und sich schon einige Kernteilungen in ihr abgespielt haben.

Bei der Mehrzahl der asiatischen *Eucissus*-Arten haben nach Gagnepain die Samenanlagen eine weit offene Mikropyle und die Verlängerung des Nuzellus tritt oft nach außen vor.

Chromosomenzahlen.

Literatur: G. Tischler, Pflanzliche Chromosomenzahlen, in Tabulae biolog. VII (1931) 157; XII (1937) 77; XVI (1938) 178. Dort die Literatur: Nebel, Chromosome counts in *Vitis*, in American Naturalist 63 (1929) 188—189. — A. M. Negrul, Chromosomenzahl usw. der Weinrebe, in Der Züchter 2 (1930) 33—43. — H. P. Olmo, Chromosome number in the european grape (*Vitis vinifera* L.), Cytologia 1937 (Fuji-Festschrift I) 606—613. — K. Sax, Chromosome counts in *Vitis*, Proceed. Amer. Soc. Hortic. Sc. 1929, 32—33.

Nach allen bisher vorliegenden Untersuchungen beträgt die Chromosomenzahl bei *Vitis vinifera* L., von der durch Olmo allein nicht weniger als 86 Kulturrassen untersucht wurden, sowie bei allen anderen *Euvitis*-Arten, soweit sie untersucht wurden, haploid 19. Nur die Arten der kleinen Untergattung *Muscadinia* besitzen 20 Chromosomen. Tetraploide Formen mit dem doppelten Chromosomensatz (38) sind: *V. vinifera* var. *gigas*, var. „Canon Hall Muscat“, „Tockay gigas“, „Sultanine gigas“, „Muscat of Alexandria gigas“. Eine triploide Rasse ($3n = 57$) wurde durch künstliche Bastardierung von „Muscat of Alexandria“ ♀ ($2n = 38$) und „Sultanine gigas“ ♂ ($2n = 76$) von Olmo gewonnen. Autotriploidie, offenbar infolge unterbliebener Reduktion von Pollen oder Eizelle, wurde bei Keimpflanzen der Rasse „Quagliano“ festgestellt.

Die haploide Chromosomenzahl von *Ampelopsis* (sechs Arten untersucht) beträgt 20, ebenso die der bisher geprüften drei *Parthenocissus*-Arten. *Cissus gongyloides* Burch. hat 16, *C. quadrangularis* L. etwa 22—26 Chromosomen.

Geographische Verbreitung. Die Vitaceen sind in den Tropen und Subtropen von Amerika, Afrika und Asien zahlreich vertreten, während Australien ziemlich arm an Arten ist. Im ganzen liegt das Areal ungefähr zwischen dem 45. Grad nördlicher und südlicher Breite, den es allerdings an vielen Stellen nicht erreicht, während es in Europa und im östlichen Nordamerika diesen Breitengrad noch überschreitet. Wesentlich ist die Areallücke im pazifischen Gebiet (östlichstes Vorkommen auf Neukaledonien und den Fidschi-Inseln). Auch in den Ländern weiter nördlich vom Schwarzen Meer und nördlich des Kaspischen Meeres, in größeren Teilen Mittel- und Südaustraliens und im östlichen Südamerika südlich des 37. Grades südl. Breite etwa scheinen die Vitaceen zu fehlen; siehe die Karte der ungefähren Verbreitung, Abbildung 63.

Die Vitaceen besitzen also ein „Ein-Lücken-Gürtelareal“ (H. Vester, Areale und Arealtypen der Angiospermen-Familien, in Bot. Archiv 41 (1940) 67 und 172; hier zahlreiche Beispiele von anderen Familien mit ähnlichen Gürtelarealen, die eine große Lücke im Pazifischen Gebiet aufweisen).

Die meisten Vitaceen sind Bewohner feuchter und heißer Standorte, besonders der Urwaldgebiete, wo sie teilweise einen beträchtlichen Bestandteil der Lianenflora bilden. In tropischen Gebirgen, besonders im Himalaya, gehen einzelne Arten bis zu ziemlich hoher Höhe, so *Parthenocissus himalayana* Planch. im Sikkim-Himalaya bis 3300 m, doch

fehlen eigentlich alpine Typen in der Familie der Vitaceen vollkommen. In Afrika und den südamerikanischen Trockengebieten gibt es zahlreiche *Cissus*-Arten, die typische Steppen- und Wüstenpflanzen darstellen.

In Afrika (mit Südarabien) ist die Gattung *Rhoicissus* endemisch (Karte, Fig. 63). *Cissus* subgen. *Cyphostemma* ist mit Ausnahme einer vorderindischen Art auf Afrika, Südarabien und Madagaskar beschränkt, kann also als fast in Afrika endemisch bezeichnet werden. *Eucissus* kommt dagegen in Südamerika (hier keine andere Gattung der Vit.) und im indomalaischen Gebiet in fast noch reicherer Entwicklung vor als in Afrika. Die meisten Arten von *Cayratia* sind aus Malesien bekannt, eine weit geringere Zahl aus Afrika und Australien. *Ampelocissus* ist im Monsungebiet ebenso stark vertreten wie in Afrika, einzelne Arten sind in Mittelamerika, Westindien, Australien und Papuasien beheimatet. *Pterisanthes* ist auf das Monsungebiet beschränkt, *Tetrastigma* kommt außerdem noch in Ostindien vor. *Clematicissus* ist in Westaustralien einheimisch. *Ampelopsis*, *Parthenocissus* und *Vitis* finden sich vorwiegend in den wärmeren Strichen der nördlich-gemäßigten Zone und zwar in Asien (*Vitis* auch in Europa) und Nordamerika. Tropisch afrikanischen Boden berühren sie nicht. G. De Lattin gibt in „Züchter“ 11 (1939) 217—225, eine Karte des Gattungsareals und eine mit Gruppenarealen, die sich weitgehend mit den glazialen Rückzugsgebieten der präglazialen Waldflora decken. *Pterocissus* ist nur von Haiti bekannt, *Acareosperma* aus Laos (Indochina). Näheres bei den einzelnen Gattungen.

Wichtig ist, daß die im Sproßaufbau einfachsten Arten von *Cissus* (mit reinen Monopodien) überwiegend, die beiden sukkulenten *Cissus*-Arten mit spiraler Blattstellung ausschließlich in Südwestafrika einheimisch sind. (Über die Ursprünglichkeit dieser Typen siehe die ausführliche Darstellung auf S. 182 ff. unter „Vegetationsorgane“). — Von den rankenlosen, also primitiveren Formen mit scheinsympodiale Aufbau kommen wenige in Südamerika vor; auch sie finden sich in größerer Zahl in Afrika, den anderen Gebieten fehlen sie fast ganz. Es ist also die Möglichkeit vorhanden, daß Afrika bzw. der entsprechende vorzeitliche Kontinent das Entwicklungszentrum der Familie war, aber Bestimmtes läßt sich darüber nicht sagen, da es eine ungelöste Frage ist, welche Vitaceen im allgemeinen, nicht nur nach dem Merkmal des Sproßbaues die primitivsten sind (siehe S. 219). Rankende Vitaceen dagegen sind in großer Zahl in den ganzen Tropengebieten und auch reichlich in den wärmeren Strichen der nördlichen gemäßigten Zone verbreitet, während sie auf der südlichen ziemlich spärlich sind.

Für die Familie der Vitaceen gilt nach dem oben Ausgeführten: die dem Sproßbau nach ursprünglichsten Typen kommen in Südwestafrika vor (in einer ähnlichen Verbreitung wie *Welwitschia*), von den sicher abgeleiteten findet sich *Pterisanthes* hauptsächlich in Malesien, *Tetrastigma* in Malesien und Südasien, *Acareosperma* in Indochina, *Pterocissus* auf Haiti.

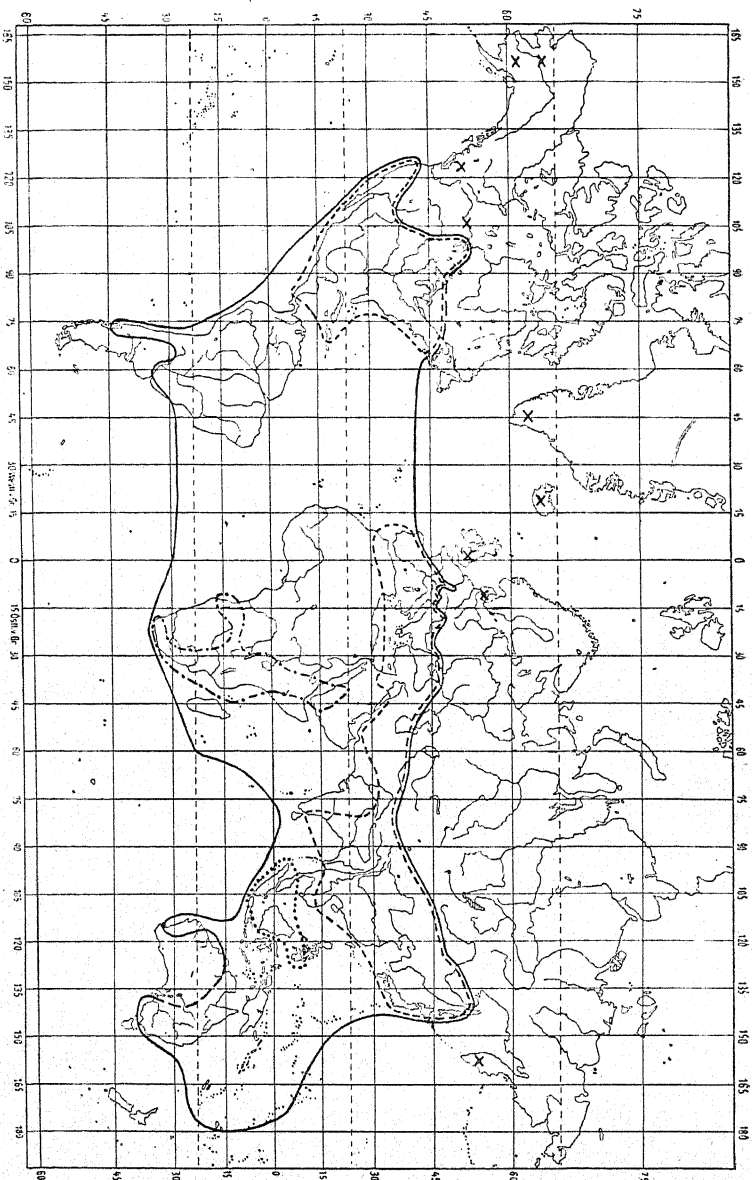
Seit dem Tertiär haben die Vitaceen (*Vitis*) in Nord- und Mitteleuropa stark an Areal verloren; in Ausdehnung begriffen ist ihr Areal jedenfalls nicht.

Die wirtschaftlich wichtigste Gattung der Vitaceen, *Vitis*, ist subtropisch und dringt nur mit wenigen Arten in die Tropen, nur mit einer Art in die gemäßigte Zone vor. Die meisten Arten finden sich in Nordamerika, eine geringere Zahl kommt in Asien, besonders in China, vor, nur eine, *Vitis vinifera* L., der Weinstock, hat seine Heimat im Mittelmeergebiet, dringt aber auch noch weit nach Asien vor. A. Engler hat die Frage nach der Heimat des Weinstocks (in Hehn, Kulturpflanzen und Haustiere, 8. Aufl. 1911, 65 ff.) eingehend behandelt und festgestellt, daß der Weinstock zweifellos vor der Verbreitung der Weinkultur in ganz Südeuropa und Teilen Mitteleuropas verbreitet war, ja daß er sogar vor dem Eingreifen des Menschen in die ursprüngliche Vegetation noch verbreiteter gewesen ist als gegenwärtig. Die Wildvorkommen von *Vitis vinifera* in Mitteleuropa sind als Relikte der Tertiärflora zu bezeichnen (vgl. auch den Abschnitt über die Paläobotanik der Vitaceen). Diese Tatsache schließt natürlich nicht aus, daß gewisse Rebsorten für die Kultur vom Menschen in späterer Zeit aus dem Mittelmeergebiet, Kaukasien und Vorderasien nach Mitteleuropa eingeführt wurden (De Lattin in Züchter 11 (1939) 222 f.).

Literatur über die Entstehung der Kulturreben: v. Bassermann-Jordan, Geschichte des Weinbaues (1923). — A. De Candolle, L'Origine des plantes cultivées

(1883). — A. Fischer, Heimat und Verbreitung der gärtnerischen Kulturpflanzen I. Reben und Obst (1937). — N. I. Vavilov, Studies on the origin of cultivated plants, in Bull. Appl. Bot. 16 (1926). — N. I. Vavilov, Wild progenitors of the fruit trees of Turkestan and the problem of the origin of fruit trees, in Proc. 9. Int. Horticult. Congr. 1930. — N. I. Vavilov, The role of Central Asia in the origin of cultivated plants (Russ., engl. Zusammenfassung), in Bull. Appl. Bot. 26 (1931).

Fig. 63. Verbreitung der *Vitaceae*. Gesamtareal der Familie. — Areal der Gattung *Vitis* nach de Lattin in Züchter 11 (1939) etwas abgeändert. — Areal von *Rhoicissus*. — Areal von *Pterisanthes*. — × Tertiäre Vorkommen von Vitaceen außerhalb des jetzigen Gebiets. — Vitaceen-freies Gebiet: innerhalb des Gesamtareals Azoren, Kanarische Inseln, der größte Teil der Sahara, Unterägypten, Teile Syriens und Nordarabiens. — Original.



Die meisten Vitaceen haben mehr oder weniger saftige Beerenfrüchte und werden daher leicht durch Vögel verbreitet. Dieser Umstand hat sicher zur Vergrößerung der Areale mancher Arten beigetragen. Am wenigsten kann dies auffallen beim Weinstock,

dessen Stammform, wie Pfahlbaufunde beweisen, schon eßbare, vielleicht wohlschmeckende Beeren besessen haben muß. Die klimatischen Verhältnisse für das Wachstum des Weinstocks (ursprünglich einer Waldpflanze) waren in Mitteleuropa bis zur Glazialzeit noch gegeben. Während der Eiszeiten wurde das Vorkommen wohl wesentlich eingeschränkt, um sich hernach vielleicht wieder etwas auszudehnen. Jetzt ist *Vitis vinifera* im ganzen Mittelmeergebiet verbreitet; die Art dringt im Norden bis ins Rheintal, in die Gegend von Mannheim, Speyer und Germersheim vor, wo sie an einigen Orten in Wäldern wächst, im Osten bis zum Kaukasus, Turkestan und Persien (siehe Karte, Fig. 63).

Fossile Vitaceae. — Bearbeitet von Franz Kirchheimer.

Den Vitaceen hat man zahlreiche Fossilien aus kreidezeitlichen und tertiären Schichten fast aller Erdgebiete zugewiesen. Neben den überwiegenden Blattformen und Samen wurden Reste von Hölzern, Zweigen, Ranken, Blüten- und Fruchtständen, Pollen und Beeren auf sie bezogen. Die Zahl der benannten Formen beträgt mehr als 200, von denen aber ein beträchtlicher Teil nach neuerer Ansicht zu Gattungen anderer Familien gehört. Das sehr umfangreiche und zerstreute Schrifttum nennt nahezu 300 Fundorte angeblicher Vitaceenfossilien.

Die Mehrzahl der Fossilien ist zweifelhafter Zugehörigkeit oder besitzt infolge der unvollständigen Erhaltung keinen botanischen Wert. So sind besonders die auf *Cissus* Linné bezogenen Reste angeblicher Fiedern für das Vorkommen der Gattung nicht beweisend, da ihre Herkunft von Teilblättern nur angenommen wird. Als *Ampelophyllites* Knowlton, *Ampelophyllum* Massalongo, *Cissites* Heer, *Cissophyllum* v. Ettingshausen und *Vitiphyllum* Nathorst hat man vermeintliche Vitoideen-Blattformen vorwiegend aus kreidezeitlichen und alttertiären Schichten beschrieben. Sie sind zum Teil den Blättern heutiger Reben ähnlich, ohne daß die erhaltenen Merkmale ihre Zugehörigkeit beweisen können. Die systematische Stellung dieser Formen und vieler jüngerer Reste ist sehr verschieden beurteilt. Aus dem Tertiär werden besonders Blattabdrücke der Gattung *Vitis* L. beschrieben. Sie zeigen häufig die Gestalt und den Leibbündelverlauf bekannter Rebenblätter der gegenwärtigen Flora. Die unter ihnen zweifellos befindlichen *Vitis*-Reste sind aber von den ähnlichen Blättern vieler Gattungen anderer Zugehörigkeit nur selten zu trennen. Auch für die Blattfunde der neben *Cissus* und *Vitis* aus dem Tertiär angegebenen Gattungen *Ampelopsis* Rich., *Parthenocissus* Planchon und *Tetrastigma* Planchon besteht nicht mehr als die Möglichkeit der Zugehörigkeit. Der Herkunft von Vitaceen verdächtige Hölzer wurden unter *Ampeloxylon* Fliche zusammengefaßt. *Vitipites* Wodehouse bezeichnet eine botanisch wertlose Pollenform aus dem Alttertiär Nordamerikas.

Den Beweis für das Vorkommen der Vitaceen im Tertiär liefern besonders die Samen, von denen nur wenige zweifelhafte Formen auszuscheiden sind. Sie werden den Gattungen *Ampelocissites* Berry, *Ampelocissus*, *Ampelopsis*, *Cayratia*, *Cissus*, *Palaeovitis* Reid et Chandler, *Tetrastigma* und *Vitis* zugewiesen. Man unterscheidet die glatten Formen des *teutonica*-Typus von den um die Chalaza strahlig gefurchten Samen der *ludwigii*-Gruppe. Die Zahl der Arten ist wohl überschätzt worden und nicht alle dürften zu den heutigen Vergleichsgattungen gehören. Das höchste Alter besitzen die im Untereozän Südostenglands gefundenen Samenreste (*Ampelopsis*, *Cayratia*?, *Palaeovitis*, *Tetrastigma*, *Vitis*). Etwa gleichalterig ist ein als *Ampelocissites* beschriebener Rest aus dem südöstlichen Nordamerika. Dagegen ist die Zugehörigkeit des zu *Vitis* gestellten Fossils älterer, vielleicht noch kreidezeitlicher Schichten Wyomings zweifelhaft. Jünger sind Samenreste, die das Obereozän Perus (*Ampelocissus*, *Cissus*) und der englischen Südküste (*Ampelopsis*, *Parthenocissus*, *Tetrastigma*, *Vitis*) geliefert hat. Auch aus dem Eozän der Arktis kennt man einen sicheren *Vitis*-artigen Samenfund. Von den Formen der oligozänen und miozänen Schichten Europas ist die seit 1851 bekannte *Vitis teutonica* A. Braun besonders verbreitet. Das Miozän des nordwestlichen Nordamerikas hat einen ähnlichen Samenrest geliefert. Zum *ludwigii*-Typus gehören nicht nur *Vitis*-artige Fossilien des europäischen Tertiärs, sondern auch mit *Tetrastigma* und anderen exotischen Gattungen verwandte große Formen. In den pliozänen Schichten Mitteleuropas finden sich neben *Vitis ludwigii* A. Braun ver-

schiedene, aber sämtlich zu *Vitis* gestellte Samenreste. Auch die gleichalterigen Schichten Nordamerikas und Japans haben mehrere, den Gattungen *Ampelopsis* und *Vitis* zugewiesene Formen geliefert. Entgegen den Angaben des Schrifttums kann das Vorkommen heutiger Arten während des Tertiärs aus der ihren Samen mitunter sehr ähnlichen Beschaffenheit der Fossilien nicht erschlossen werden.

Nach dem Zeugnis der Samenreste waren bereits im unteren Tertiär mehrere Vitaceen-Gattungen vertreten. Die Fossilien gestatten den Schluß auf Gewächse mit den wesentlichen Merkmalen der heutigen Reben und lassen vermuten, daß ähnliche Formen oder ihre Vorläufer schon zur Kreidezeit lebten. Welche der aus den vortertiären Schichten erwähnten Blattabdrücke von diesen Rebengewächsen stammen, ist gegenwärtig nicht zu entscheiden und wird wohl auch in der Zukunft verborgen bleiben.

Fossilien mit den Merkmalen der Samen der als *Vitis silvestris* Gmelin bezeichneten Wildrebe des heutigen Mitteleuropas sind bereits aus oligozänen Schichten bekannt und bis in das jüngste Pliozän verbreitet (*V. parasilvestris* Kirchheimer). Offenbar ist die Rebe bei Anbruch der ersten Eiszeit aus dem Gebiet verschwunden. Denn ihr Vorkommen im Diluvium des nördlichen Vereisungsgebietes und der Alpenglatscher ist nicht bewiesen. Die ihr zugeschriebenen Reste aus diesen Gegenden sind entweder noch pliozänen Alters oder zweifelhaft. Nach Funden aus zeitlich den nördlichen Interglazialablagerungen entsprechenden Schichten hat die Rebe zumindest in Südfrankreich und Italien die Eiszeiten überdauert. Während der postglazialen Wärmezeit war sie offenbar über einen großen Teil Mittel- und Nordeuropas verbreitet. Ihr Vorkommen ist für das Neolithikum des Ober- und Niederrheingebietes sowie Südschwedens belegt. In Mitteleuropa wurde sie vom Menschen der Stein- und Bronzezeit zwar gelegentlich eingesammelt, aber nicht angepflanzt. Heute beschränkt sich die Wildrebe daselbst auf wenige Standorte im Oberrheingebiet, ist aber in den Auenwäldern Niederösterreichs und Mährens stellenweise noch häufig. Man nimmt an, daß der Riesling und andere Kultursorten von heimischen Wildreben stammen oder sie eingekreuzt enthalten.

Nutzen. — Die bei weitem wichtigste Nutzpflanze aus der Familie der *Vitaceae* ist *Vitis vinifera* L., der Weinstock, der schon um 3500 v. Chr. in Ägypten kultiviert wurde. Jetzt ist die Art, von der etwa 5000 Kulturrassen bekannt sind, die meist kultivierte Obstpflanze der Erde. Die hauptsächlichsten Gebiete des Anbaues sind: in Europa besonders Frankreich, das erste Weinland der Erde, Deutschland, Italien, Schweiz, Ungarn, Spanien, Portugal, Griechenland, Südrußland, Rumänien; in Amerika, wo außerdem noch andere Arten von *Vitis* kultiviert werden (siehe unten), einige der südlichen Vereinigten Staaten, insbesondere Kalifornien, ferner Mexiko, Chile, Argentinien; in Afrika die Gebiete am Mittelmeer, Südafrika (Kapland), Madeira, die Kanarischen Inseln; Teile Asiens wie Kleinasien, Palästina, Turkestan, Persien; einige Gegenden Kaschmirs und Tibets; Australien.

Im Mittelalter verlief die nördliche Grenze des Weinbaues in Europa weiter nördlich als heute (Karte nach I. Rein dl in Hegi, Fl. Mitteleuropa V 1, 377), nämlich durch die südlichen Grafschaften Englands, das südliche Schleswig-Holstein, die nördliche Mark Brandenburg, Südpommern, ja noch in Kurland gab es Weinberge. Die Nordgrenze ist seitdem zurückgegangen, da die erleichterten Handelsbeziehungen den Bewohnern der nördlichen Gebiete die besseren Weinsorten des Südens zuführten. Im allgemeinen überschreitet jetzt der Weinbau, der ein etwas kontinentales Klima mit hoher, wenn auch nur kurzer Spätsommerwärme vorzieht den 51. Grad nördl. Breite in Europa kaum. An der Loiremündung (47° N) beginnend zieht sich die Nordgrenze nordöstlich bis über die mittlere Oder in der Neumark hin (52¼°) und wendet sich dann über Schlesien, 52° N (vereinzelter Anbau noch weiter nördlich bei 53°), südöstlich zum 48. Grad, dem sie bis Bessarabien (46°) und Astrachan folgt. In Norwegen reifen die Trauben noch bei 61° am Sogne-Fjord in geschützten Kulturen. Die Südgrenze läuft ziemlich parallel mit dem 30. Grad, sinkt jedoch im Seeklima bis zum 10. Grad N. Der südwestlichste Punkt liegt auf den Kanarischen Inseln (28°).

In Nordamerika verläuft die Nordgrenze des Anbaues von *Vitis vinifera* nach vorliegenden Angaben vom 41. Grad (New York) im Osten — vereinzelte Pflanzungen noch bei 50° — zum 28. Grad in Kalifornien. In den gemäßigten Klimaten gedeiht die Rebe nur an warmen, begünstigten Orten, doch werden gerade hier die edelsten Weine

erzielt, wie Rheinwein, Bordeaux, Burgunder. Die Geschichte des Weinbaues ist bei Hehn, Hartwich, Bassermann-Jordan und Beger (siehe Literaturverzeichnis vor dem allgemeinen Teil) eingehend behandelt. Hier sei nur erwähnt, daß die Kultur von *Vitis vinifera* schon 1660 nach dem Kap der Guten Hoffnung, 1821 nach Nordamerika, 1862 nach Australien, 1867 nach Algier, 1883 nach Japan verpflanzt wurde.

Weintrauben sind als wertvolles Obst seit dem Altertum bekannt. Sie werden auch zu therapeutischen Zwecken verwandt (herbstliche Traubenkuren in Meran usw.). In manchen Gebieten werden die Trauben nur als Tafelobst und nicht zur Weinbereitung verwendet, so in Ost-Java. Wichtiger sind die Früchte von *Vitis vinifera* jedoch, weil sie als Ausgangsmaterial für die Herstellung von Wein, Schaumwein, Most, alkoholfreiem Traubensaft und Weinessig dienen. Der „Traubensaft“, der in letzter Zeit an Bedeutung gewonnen hat, wird von der Presse weg sterilisiert oder durch starke Abkühlung an der Gärung verhindert.

Trauben mit runden, großen Beeren (1,2–1,5 cm im Durchschnitt) sind nach O. Kallmann a. a. O. im Handel von den Sorten „Trollinger“, „Alikante“ und „Spanier“; mittelgroße runde Beeren besitzen die Trauben von „Gutedel“, „Tokayer“, der „Elben“, „Muskateller“, „Gänsfüßler“ und „Sylvaner“. Runde kleine Beeren (Durchmesser bis 1,1 cm) haben dagegen die Trauben der „Korinther“, „Burgunder“ und des „Riesling“, der Sorte, aus der der beste Rheinwein gewonnen wird.

Eiförmig sind die großen Beeren der Handelssorten „Damaszener“ und „Orléans“ (Längsdurchmesser 1,2–2,2 cm); eiförmige Beeren von mittlerer Größe haben die „Veltliner“ und „Hängling“, kleine Beeren (Längsdurchmesser 0,7–1,1 cm) die „Kleinedel“, „Klevner“ (nach anderen „Klävner“, von Kläven=Chiavenna in Oberitalien), ferner die als „Traminer“ bezeichneten Sorten. Alle diese haben kernhaltige Beeren.

Auch in getrocknetem Zustand bilden die Weinbeeren einen wichtigen Handelsartikel. Das Trocknen kann durch einfaches Dörren an der Sonne geschehen, oft aber werden die Beeren zuvor mit 5–6%iger Pottaschelösung unter Zusatz von etwas Olivenöl behandelt („gedippt“). Das „Dippen“ begünstigt das Trocknen der Beeren, verhindert ein zu starkes Verbrennen an der Sonne, erhält sie außerdem weich und verleiht ihnen ein klares, glänzendes Aussehen. Man unterscheidet folgende Sorten von Trockenbeeren:

1. Rosinen. Die großen Rosinen, auch Smyrna-Rosinen genannt, werden von hellen Traubensorten gewonnen. Sie sind hellgelb bis bräunlich, plattgedrückt und stammen aus dem Gebiet von Smyrna und anderen Orten der Levante, oder auch von Damaskus, Kreta, Kalabrien, Frankreich (Provence, Languedoc), Spanien, Kalifornien, Australien. In Nordamerika sind die Rosinen Volksnahrungsmittel geworden, nachdem seinerzeit das Alkoholverbot die Weinbauern zwang, sich von der Weinproduktion auf die Rosinenherstellung zu werfen. N. V. Kovalev, G. V. Heintz und M. A. Lazarevsky, Zur Organisation und Entwicklung der Rosinen-Industrie in Sowjet-Rußland (Rosinen-Industrie Kaliforniens, Rosinen liefernde Weinsorten usw.), in Journ. Gov. Bot. Gard. Nikita, Yalta, Crimea 12 (1930) Nr. 4, 203–282. — Die aus Spanien kommenden dickschaligen Rosinen (spanische Rosinen, Malagatrauben) tragen häufig noch Stiele; sie stammen meist von Valencia. „Elemes“ sind Rosinen von großbeerigen, roten Trauben, manchmal mit Stielen, manchmal ohne solche.

2. Sultaninen (Sultanin-Rosinen) des Handels, etwas kleiner als die großen Rosinen, stammen von großen, meist hellen, kernlosen Früchten.

3. Korinthen oder kleine Rosinen stammen von *Vitis vinifera* var. *apyrena* Risso, mit erbsengroßen, blauschwarzen Früchten. Sie sind kernlos. Diese Sorte wurde früher besonders im Gebiet von Korinth kultiviert, wird jetzt aber auch auf den Inseln Zante und Kephallonia, sowie sonst in Griechenland, besonders auf dem Peloponnes gebaut. Geringere Sorten stammen aus Dalmatien und Sizilien.

4. Zibeben sind am Weinstock getrocknete Weinbeeren. Sie enthalten Kerne und sind länglich und dunkel gefärbt. Durch ausgetretenen Saft kleben sie häufig zusammen und sind oft durch Stiele und unreife Beeren verunreinigt.

Über die chemischen Inhaltsstoffe von 1.—3. finden sich Angaben bei Kallmann in Wiesner a. a. O. Alle derartigen Trockenbeeren (1.—4.) werden als Zusatz und Würze zu Backwerk, Aufläufen, Mehlspeisen usw. verwendet, aber auch als solche gegessen. Wie frische Trauben sind sie ein leichtes Abführmittel; sie bilden u. a. einen Bestandteil des Brusttees (*Species pectoralis cum fructibus*).

Frühtrauben aus den Mittelmeerländern sind ein beliebtes Tafelobst (z. B. wurden allein aus Algier im Jahre 1913 10717 Tonnen Eßtrauben ausgeführt). Die Gewinnung von Traubenzucker aus Trauben kommt heute technisch nicht mehr in Frage, weil die Glukose durch Hydrolyse von Stärke in viel größerem Maßstab und billiger gewonnen werden kann.

Traubenhonig, „türkischer Honig“ („Dips“ der Araber): im Orient als Nahrungs- und Genußmittel verwendet, durch Eindicken von Traubensaft gewonnen, durch Stehenlassen mit Kalkstein von Weinsäure und Schleimstoffen befreit.

Traubenkuchen: eingedickter Traubensaft, mit Mehl oder Grieß vermenget, die erhaltene Masse in dünner Schicht auf Tücher gestrichen und an der Sonne getrocknet. Wichtiges Handelsprodukt des Orients.

Sorbet (Scherbet): im Orient aus Trockenbeeren (Rosinen, Korinthen, Zibeben oder Kirschen) unter Zusatz von Wasser und Zitronensaft hergestellter Kühltrank.

Wein wird durch alkoholische Gärung aus Traubensaft gewonnen, der etwa 20 % (15—30 %) Trauben- und Fruchtzucker, außerdem hauptsächlich Weinstein, Weinsäure und Äpfelsäure enthält. Wein dient als Genußmittel und wird auch medizinisch verwendet.

Als Most gilt die Flüssigkeit solange, als nicht mehr als ein Drittel des Zuckergehalts vergoren ist. Traubensüßmost (unvergorener Traubensaft) wird hauptsächlich aus Beeren mittlerer bis geringerer Qualität gewonnen. Mostkonzentrate werden in der Marmeladen- und Konfitüren-Industrie verwendet.

1. Weißwein. Kann aus Trauben jeder Farbe (mit Ausnahme der Farbtrauben, „Teinturier“, siehe S. 217) durch Auspressen hergestellt werden. Die Gärung des Mostes wird durch Hefezellen, welche den Beeren anhaften, veranlaßt (*Saccharomyces ellipsoideus*); ein besonderer Hefezusatz findet nicht statt. Die zuerst einsetzende sogenannte Hauptgärung dauert 1—3 Wochen; sie liefert zunächst den moussierenden „Federweißen“. Dann klärt sich der Wein, er wird als Jungwein in Lagerfässer umgefüllt und macht hier die Nachgärung durch, die mehrere Monate anhält; nach einem oder mehreren Jahren ist er flaschenreif. Die deutschen Weine haben meist 8—10 (11) % Alkoholgehalt. — Sauterne-Wein wird an der Gironde aus Trauben zweier ganz verschiedener Sorten (Sauvignon und Semillon) gewonnen, die gemischt angepflanzt werden; hierher der berühmte Chateau Yquem.

2. Rotwein. Entsteht durch Gärung einer Maische aus roten oder blauen Beeren (ohne Stiele), die erst nach der Gärung gepreßt wird; daher gehen Farbstoffe und Gerbsäure in den Wein über und veranlassen dessen rote Farbe (gleichzeitige Anwesenheit von Säure!) und den herberen Geschmack.

3. Süßwein. In südlichen Ländern aus sehr zuckerreichem Most hergestellt. Griechischer Süßwein (Achaier, Moskato, Mawrodaphne, Samos usw.) aus getrockneten Trauben griechischer Herkunft und Wein, eventuell unter Zusatz von Zucker und Alkohol, gewonnen; ähnlich verläuft die Herstellung italienischen Süßweins (Marsala, Malvasia, Lacrimae Christi). Um den Zuckergehalt zu erhöhen, werden in Ungarn dem Most getrocknete Trauben zugesetzt: es entstehen „Ausbruchweine“ wie Tokayer, Ruster, Menešcher.

Portwein wird in Spanien aus Jungwein, in dem der Zucker nicht vollständig vergoren ist, unter Zusatz von Alkohol hergestellt (15—24 % Alkoholgehalt). — Malagawein: aus schwach gegorenem Most aus gekelternen Trockenbeeren und Wasser, ebenfalls unter Zusatz von Alkohol gewonnen. Alkoholgehalt etwa 15,65 %. — Madeirawein: schon dem frischen Most wird Alkohol zugesetzt; dadurch wird die Gärung gehemmt und schnell beendet.

Würzweine: Wermutwein (Cinzano) wird gewonnen, indem man ein mit Wermutkraut (*Artemisia absinthium* L.) gefülltes Säckchen in den Wein einhängt oder dem Wein einen alkoholischen Auszug von Wermut beifügt. Als Getränk besonders in Ungarn, Italien und Frankreich genossen.

Tabellen über die Zusammensetzung der Weinsorten findet man bei Hartwich a. a. O. S. 735.

4. Schaumwein (Champagner, wenn der Wein aus der Champagne stammt; Sekt: das Wort bedeutet ursprünglich einen Süßwein aus getrockneten Trauben = *vinum siccatum*, *vino secco*). Wein mit hohem Zucker- und Kohlensäuregehalt, entsteht durch Nachgärung aus jungem Wein und Zucker in fest verschlossenen Flaschen. Nach Entfernung der Hefe (nach 1—2 Jahren) wird der Verlust durch Zucker, Wein und Kognak (oder Likör) ersetzt. Die Flaschen werden neu verkorkt und mit Draht verschnürt. Der mit flüssiger Kohlensäure bereitete Schaumwein ist dem durch Gärung gewonnenen ähnlich, hat aber nicht dessen Wohlgeschmack. Er wird aus gesüßtem Wein hergestellt.

5. Weinbrand: Destillat aus Wein, enthält hauptsächlich Alkohol. Kognak ist ein Produkt dieser Art mit 40—60 Gewichtsprozent Alkohol.

6. Mistelle: ein Gemisch von Most und Alkohol, wird von Algerien in großen Mengen nach Frankreich importiert, bildet die Grundlage der *vins apéritifs* usw.

7. Weinessig: der im Wein vorhandene Äthyl-Alkohol wird durch *Bacterium aceti* zu Essigsäure vergoren (oxydative Gärung unter Zutritt von Sauerstoff). Weinessig gilt als bester Essig.

Die Weinproduktion an Wein beträgt etwa 150—200 (nach anderen Angaben bis zu 250) Millionen Hektoliter im Jahr. Davon entfallen auf Frankreich 50—70, auf Italien 30—50, auf Spanien 20—30 Millionen Hektoliter; Argentinien 4—5 (1925: 5,28 Millionen Hektoliter), Portugal 1,5, Griechenland und Schweiz je 1 Million Hektoliter. In Chile (durchschnittliche Jahresproduktion 2,5 Millionen Hektoliter), Italien und Südafrika ist die Weinproduktion im Steigen begriffen (Kapland: jährliche Produktion fast 600 000 Hektoliter). — 1937 erzeugte das Deutsche Reich 4,16 Millionen Hektoliter. — 1935 produzierte Frankreich 76, Italien 46,66, Nordafrika (Algerien, Tunis, Marokko) 21, Vereinigte Staaten 4,5 Millionen Hektoliter.

Spanien z. B. hatte 1914 eine über zehnmal so große Anbaufläche für Wein wie Deutschland: 1 241 125 ha; Sowjetrußland: 220 000 Hektar (1929). — Es ist klar, daß die Erträge nicht in jedem Jahre gleich sind. Feuchte Tropengebiete eignen sich nicht zur Weinkultur (z. B. Westjava), da die allzu große Feuchtigkeit die Entwicklung von Mehltau und anderen Pilzkrankheiten begünstigt. Wegen aller sonstigen Einzelheiten muß auf die umfangreiche Literatur über Wein und Weinbau verwiesen werden, einige, insbesondere für den Botaniker bedeutsame Schriften sind auf S. 178/179 genannt.

Traubenkernöl. Die in der Frucht von *Vitis vinifera* L., *V. labrusca* L., *V. aestivalis* Michx., *V. riparia* Michx. und *V. rotundifolia* Michx. enthaltenen, ein bis vier steinkernartigen Samen sind ölfreich. Im Jahre 1770 wurden bereits in Bergamo Versuche gemacht, aus den Kernen das Öl zu gewinnen. Nach der Berechnung von F. Marre könnten allein in vier französischen Departements (Gard, L'Hérault, l'Aude und Pyrénées orientales) aus 28 Millionen Zentner Trauben jährlich mehr als eine Million Zentner Kerne gewonnen werden und aus diesen bei einer mittleren Olausbeute von 10—15 % 100 000—150 000 Zentner rohes Öl. Nach Berechnungen von Heffer (vor 1914) könnte Deutschland etwa 1000 Tonnen, Ungarn 1800, Österreich 2000 Tonnen Traubenkernöl liefern. Nach neueren Berechnungen enthalten die Kerne griechischer Trauben 9,6—17,2 %, die spanischer 10,88 %, die deutscher Rieslingrebe 9,88 %, die rumänischer Trauben 12,7—20,35 %, die armenischer 14—24 %, die anderer transkaukasischer Sorten 13—18 % fettes Öl. Über die Gewinnung des Öles und seine Eigenschaften siehe J. Wiesner a. a. O. S. 798. Die chemische Zusammensetzung des Öles wird sehr verschieden angegeben, siehe Wiesner S. 798; Wehmer a. a. O. Bd. II, S. 745 und Nachtrag S. 214. Es ist ein gutes Speiseöl, in entsprechender Qualität von nußartigem Geschmack, und kommt unter dem Namen „Backöl“

in den Handel, bis jetzt allerdings nur in geringen Mengen. Auch als Bindemittel für Farben und als Ausgangsmaterial für die Seifenbereitung scheint es geeignet zu sein. — Die Preßkuchen weisen rote Farbe auf infolge Zersetzung des vorhandenen Gerbstoffs (Oenotannins); sie bilden trotz des hohen Gehalts an Rohfaser (bis zu 47 %) ein gutes Futter für Schafe.

Von sonstigen *Vitis*-Arten befinden sich noch in Kultur Hybriden von *V. vulpina* und *V. rupestris*, nordamerikanische Arten, deren Wurzeln eine größere Widerstandsfähigkeit gegen Reblaus besitzen als *V. vinifera* und deshalb als Pfropfunterlagen wichtig sind. Näheres über die zahlreichen Kreuzungen bei den nordamerikanischen *Vitis*-Arten S. 285.

In Nordamerika werden ferner der Trauben wegen angebaut zahlreiche Hybriden von *V. labrusca*, Fuchs-Weinrebe, *V. labruscana* Bailey (hybridogen); in südlichen Gebieten Kreuzungen von *V. aestivalis*, in Mexiko insbesondere *V. rotundifolia*. In Deutschland werden auch *V. cordifolia*, die aus Nordamerika stammende „Winterweinrebe“, *V. amurensis* und *V. coignetiae* aus Ostasien gelegentlich kultiviert.

Außer den Früchten dieser Weinreben sind auch die von manchen *Ampelocissus*-Arten (so *A. lecardii* Planch., tropisches Westafrika, *A. grantii* Planch., trop. Afrika), sowie von einigen *Cissus*- und *Tetrastigma*-Arten essbar. Besonders die *Ampelocissus*-Arten scheinen im tropischen Afrika eine gewisse Rolle zu spielen. Vielleicht gewinnen sie eines Tages durch geeignete Züchtung Bedeutung für die Tropen, insbesondere für die Teile des tropischen Afrikas, in denen nach bisherigen Versuchen *Vitis vinifera* nicht gedeiht, weil diese Pflanze Klimate mit langer Trockenperiode nicht verträgt und einer ständigen, mäßigen Feuchtigkeit des Bodens bedarf. Literatur: *Viala*, *Ampélographie I* (1910) unter *Ampelocissus*; J. M. Dalziel, *Useful Plants of West tropical Africa*, London 1937 S. 300—304; J. E. Planchon, *Les vignes du Soudan*, in „*Flore des Serres*“ Sér. 2, 13, S. 230 ff., t. 4452/53, mit weiterer Literatur auf S. 235/36. In Südafrika braucht es diesen Ersatz nicht, da hier *Vitis vinifera* (nach K. Herre) eine riesige Ertragsfähigkeit besitzt; ebenso kann *V. vinifera* unter sonst günstigen Bedingungen in den Bergregionen tropischer Gebiete angebaut werden.

Die Rückstände der Mostpressung „Trester“ oder „Treber“ bestehen aus Stielen, Samen und Fruchtschalen. Sie dienen als Viehfutter oder Düngemittel, aber auch zur Gewinnung von Pottasche, Weinstein und Traubenkernöl (siehe oben S. 231). Die in Weinfässern als Kruste entstehenden Ablagerungen enthalten viel saures, weinsaueres Kalium (Weinstein); aus ihnen wird reiner Weinstein gewonnen (als *Cremor tartari* in der Medizin verwendet) und aus diesem wieder Brechweinstein (Kalium-Antimonyltartrat) und Weinsäure.

Die grünen Sommertriebe und Rebgipfel von *Vitis vinifera*, die man als unnütz für den Fruchtansatz von den Stöcken bricht, werden in vielen Gegenden als Viehfutter verwendet; auch frische Trester (Rückstände der Mostpressung) können verfüttert werden, bei längerem Stehen gären sie.

Die Bastfasern von *Cissus adnata* Roxb. werden auf den Philippinen zu Seilerwaren verarbeitet, die von *Vitis coignetiae* Pull. in Japan zu Seilen und Säcken. Auf Java dienen die Stengel von *C. geniculata* Bl. und *C. papillosa* als Bindematerial.

Manche *Cissus*- und einige *Ampelocissus*-Arten finden im tropischen Westafrika medizinische Verwendung. Näheres hierüber bei Dalziel a. a. O. S. 300—304. Ein Aufguß der Blätter von *Cissus sué* Gilg et Br., der Baldriangeruch aufweist, dient in Kamerun als Mittel gegen Bauchschmerzen. Ebenso dienen eine Reihe von *Cissus*- und *Ampelocissus*-Arten in Ostindien als Heilmittel. K. R. Kirtikar und B. D. Basu (*Indian Medicinal Plants*, Allahabad 1933, Vol. I S. 602—616) nennen: *Cissus quadrangularis* L., Sprosse und Blätter gegen verschiedene Krankheiten; *C. adnata* Roxb., Knollen-Absud zur Blutreinigung; *C. cordata* Roxb. gegen Geschwüre und Abszesse; *C. pallida* Planch. gegen Rheumatismus; *Ampelocissus tomentosa* Planch., Wurzeln gegen Schwellungen; *A. latifolia* Planch., Wurzeln zur Wundheilung; von *A. arnottiana* Planch. wird ferner der Wurzelsaft, von *Cissus setosa* Roxb. werden die Blätter (gegen Geschwüre), von *Cayratia trifolia* (L.) die Wurzeln, von *Ampelocissus araneosa* Planch. ebenfalls die knolligen Wurzeln medizinisch verwendet; der

Saft von *Cissus pedata* Lam. besitzt adstringierende Wirkung; vgl. auch H. Drury, *Useful plants of India*, London 1873, S. 443 f. — Breiumschläge aus Blättern von *Pterisanthes cissoides* Bl. werden auf der Malaiischen Halbinsel und in Java gegen geschwollene Beine gebraucht.

Verwandschaftliche Beziehungen. — Das Meiste, was sich über die Verwandtschaft der Vitaceen sagen läßt, wurde bereits bei den *Rhamnaceae* S. 44 f. gesagt. Ebenso ist bei den *Leeaceae*, S. 379 ff., auf die entsprechenden Verhältnisse hingewiesen. Die Gründe für die Abtrennung der Lecaceen von den Vitaceen, als eigener Familie, sind dort auseinandergesetzt. — Die Vitaceen sind zweifellos nächstverwandt mit den Rhamnaceen, deren Blütenbau mit Ausnahme der Stellung der apotropen Samenanlagen weitgehend mit dem der Vitaceen übereinstimmt (epipetales Andrözeum, Diskus, Ovarbau). Unterschieden sind die Vitaceen von den Rhamnaceen hauptsächlich durch ihre Beerenfrüchte, die nicht kapuzenförmig die Antheren umschließenden Pet., die oft gelappten oder sonst gegliederten Blätter, das sehr reichliche Endosperm und einen meist viel kleineren Embryo. Auch ist hervorzuheben, daß die Vitaceen stets ein oberständiges Ovar besitzen, während dieses bei den Rhamnaceen oft halbunterständig oder unterständig ist und vielfach von einem Achsenbecher umgeben wird, so daß die übrigen Blütenorgane perigyn angeordnet sind. Die Samen der Vitaceen neigen zur Bildung von zwei oder mehr Endospermfalten auf der Innenseite, siehe das Schema S. 219; solche kommen bei den Rhamnaceen nicht vor: die Einzelfurche der *Rhamnus*-Samen liegt auf der Außenseite. Ein ruminirtes Endosperm kennt man bei den Rhamnaceen nur bei der Gattung *Reynosia*; es entspricht jedoch in seinem Bau (ohne tiefe Falten auf der Innenseite) dem von *Tetrastigma* nicht. — Von den meisten Rhamnaceen unterscheidet sich die Überzahl der Vitaceen auch durch ihren Habitus, doch erinnern einige *Gouanieae* als Lianen mit Ranken und ebenso einige *Lasiodiscus*-Arten äußerlich an die Vitaceen. — Übergangsformen zwischen Rhamnaceen und Vitaceen gibt es nicht, die Abgrenzung der Familien ist vollkommen klargestellt.

Die Lianenform der meisten Vitaceen stellt ein stark abgeleitetes Merkmal dar. Von den *Celastraceae*, die der gesamten Reihe der *Rhamnales* wohl verwandtschaftlich am nächsten stehen, unterscheiden sich die Vitaceen, wie die Rhamnaceen, besonders durch ihr epipetales Andrözeum. In der Stellung der apotropen Samenanlagen stehen die Vitaceen den Celastraceen näher als die Rhamnaceen.

Die Vorfahren der Vitaceen müssen nicht-klimmende Holzpflanzen gewesen sein, die außer breiten interfaszikularen Markstrahlen noch lineare faszikulare besaßen. Die Reduktion des Holzkörpers auf einzelne, durch breite Markstrahlen getrennte Leitbündel stellt an sich schon ein abgeleitetes Merkmal dar gegenüber dem eng geschlossenen Holzkörper (vgl. Adkinson, *Liter. der Anatomie* S. 176). Serodiagnostische Reaktionen deuten nach Fr. Hoeffgen (in *Bot. Archiv* I (1922), 93) auf eine nahe Verwandtschaft der Vitaceen mit den Rhamnaceen, auf eine entferntere mit den Celastraceen. Ganz schwach positive Reaktionen wurden mit *Buxus* erzielt.

Gliederung der Familie. Von den Gattungen der Vitaceen sind nur einige leicht von den übrigen abzutrennen und auch voneinander zu unterscheiden. Es sind dies *Pterisanthes*, *Pterocissus*, *Acareosperma* und *Tetrastigma*. Bei *Pterisanthes* ist die bandförmige, auf zwei Seiten mit Blüten besetzte Infloreszenzachse unverkennbar, *Pterocissus* unterscheidet sich durch die Blattfiederung von allen anderen Vitaceen, *Acareosperma* wird durch das Aussehen der Samen unterschieden und bei *Tetrastigma* sind es die vier Narbenlappen, welche die Gattung entscheidend charakterisieren. Die genannten Gattungen sind gleichzeitig stark abgeleitete Typen, wie sich aus dem morphologischen Teil, S. 180 f., ohne weiteres ergibt.

Dagegen sind die übrigen Gattungen *Cissus*, *Cayratia*, *Vitis*, *Ampelocissus*, *Parthenocissus*, *Rhoicissus*, *Ampelopsis*, *Clematicissus* schwerer und nicht mit Hilfe eines Einzelmerkmals voneinander zu unterscheiden, und zwar ist es hauptsächlich die Gattung *Cissus*, in der sehr viele verschiedene Typen zusammengedrängt sind, die vielleicht schärfer voneinander zu trennen wären, so daß man oft im Zweifel ist, ob eine zu untersuchende Pflanze wirklich zu *Cissus* gehört. Eine ähnlich schwierige

Abgrenzung der Gattungen wie bei einem Teil der Vitaceen findet sich übrigens bei den Annonaceen, Umbelliferen und Compositen.

Die Plazentation ist bei den Vitaceen sehr gleichförmig und kann daher nicht für die systematische Gliederung herangezogen werden wie etwa bei den Rhamnaceen. Wichtige Merkmale für die Unterscheidung der Gattungen sind Griffellänge, Diskusbau und Form des Endosperms.

Von Bedeutung ist, daß gewisse Arten von *Cissus* subgen. *Cyphostemma* rein monopodiale Sprosse besitzen, zum Teil sukkulente Stämme aufweisen und \pm baumförmig sind; dazu kommt, daß außerdem zwei von ihnen, *C. juttae* Dinter et Gilg und *C. crameriana* Schinz, wechselständige Blätter an allen Zweigen besitzen. Diese Merkmale können als primitiv gelten. Dagegen hat ein Teil der Arten von *Eucissus*, *Cyphostemma* und *Cayratia* an Haupt- oder Seitentrieben endständige Blütenstände (Übergangsformen, wie sie bei *Parthenocissus* vorkommen, sind im Abschnitt „Blütenstände“ nach Typus 2 besprochen). Sie können ihrerseits als primitiver gelten als die Formen mit blattgegenständigen, „vitopodialen“ Infloreszenzen wie z. B. *Vitis*.

Gegen die Primitivität von *Cyphostemma* spricht andererseits die Reduktion der Samenzahl auf eine je Frucht: dies kann, zusammen mit dem runden Querschnitt des Samens, unmöglich ein primitives Merkmal sein (*Eucissus* und *Cayratia* haben meist zwei bis vier Samen!); der Endospermabbau bei *Cyphostemma*, siehe Fig. 62/5, ist ebenfalls kaum als primitiv anzusehen, die zwei sehr tiefen Furchen sprechen jedenfalls nicht dafür; in einer vierteiligen Frucht, wie sie bei *Cissus* als ursprüngliche Form gelten muß, wäre die primitivste Form des Endosperms die eines Quadranten ohne tiefe Furchen; diese Form ist eher bei *Cayratia* und einem Teil von *Eucissus* verwirklicht als bei *Cyphostemma*. Ranken treten allgemein erst bei Formen mit Scheinsympodien auf, was mit den sonstigen Auffassungen über ursprüngliche und abgeleitete Organe durchaus übereinstimmt (vgl. z. B. Suessenguth, Ziele der Botanik (1938) 29). Es findet sich aber bei den oben erwähnten, relativ ursprünglicheren Vitaceen tatsächlich keine Gattung, bei der primitive Merkmale wie Pentamerie der Blüte, Mehrsamigkeit der Früchte, monopodialer Sproßbau, Wechselständigkeit der Blätter, irgendwie gehäuft wären, so daß sie unbestritten als stammesgeschichtlich älter als die anderen gelten könnte. Im übrigen sei auf die Übersichten über die Unterschiede des Sproßbaues und der Endospermform (S. 219) verwiesen, die einen Einblick in die Entwicklung einzelner Merkmale — wenn schon keinen in die eigentliche Stammesgeschichte — geben.

Tetragastria hat ein anatomisches Merkmal, welches als stark abgeleitet angesehen werden muß, in den konzentrischen Bündelringen, die auf S. 204 beschrieben wurden.

Ridley leitet die Gattung *Pterisanthes* von *Ampelocissus* ab, da *A. pterisanthella* Merr. (Borneo) ein Bindeglied darstellt und wie die Arten von *Pt.* eine abgeflachte Blütenstandsachse besitzt, siehe S. 214. Über die Geschichte der Vitaceensystematik hat E. Gilg in E. P. 1. Aufl. III⁵, 440, berichtet: „In der Zeit, als noch verhältnismäßig wenige Arten bekannt und diese teilweise noch nicht genau studiert waren (z. B. in DC., Prodr. I, 627), versuchte man, die beschriebenen Arten in drei Gattungen unterzubringen: *Vitis*, hauptsächlich charakterisiert durch Fünffähligkeit und die als Haube abfallende Korolle, *Ampelopsis* durch Fünffähligkeit und zur Blütezeit ausgebreitete Pet., *Cissus* endlich durch Vierfähligkeit und ausgebreitete Pet.“ Doch sehr bald, als immer mehr Arten der Vitaceen beschrieben wurden, wurde klar, daß diese nicht alle bei den genannten drei Gattungen (sowie *Pterisanthes*, die inzwischen dazugekommen war) unterzubringen waren, daß auf der anderen Seite die Unterschiede aber auch nicht groß genug erschienen, um neue Gattungen aufzustellen. Infolgedessen wurden in einer Anzahl von Floren (Miquel in Ann. Mus. Lugdun. Bat. I; Baker in Martius, Flora brasiliens. Fasc. LIV und in Oliver, Fl. tropic. Africa I; Lawson in Hooker f., Fl. Brit. India I) alle Arten der Vitaceen (*Pterisanthes* evtl. ausgenommen) zu der Gattung *Vitis* vereinigt. Miquel unternahm a. a. O. den dankenswerten Versuch, die übergroße Gattung *Vitis* in natürliche Gruppen zu zerlegen, die übrigen aufgeführten Autoren bestritten jedoch auch diese Möglichkeit und beschränkten sich darauf, hauptsächlich auf Grund der Vegetationsorgane, Einteilungsschlüssel zu geben.

Erst Planchon, der sich sehr eingehend mit den Vitaceen beschäftigte, hat dann die heute bestehenden Gattungen charakterisiert und von *Vitis* sensu strict. abgetrennt. Die Tatsache, daß lange Zeit alle Arten bei *Vitis* untergebracht waren, bringt begreiflicherweise viele Schwierigkeiten nomenklatorischer Art mit sich. In vielen Fällen ist es nicht leicht, die früher unter *Vitis* beschriebenen Arten einer der neuen Gattungen bzw. Untergattungen von *Cissus* zuzuteilen. Die früheren Gärtnernamen der kultivierten Arten, z. B. bei *Parthenocissus* und *Ampelopsis*, erschweren ebenfalls des öfteren das Erkennen der Sachlage in morphologischen und anatomischen Arbeiten. Für die asiatischen *Cissus*-Arten fehlt es leider durchaus an einer monographischen Bearbeitung.

Schlüssel zur Bestimmung der Gattungen

Vorbemerkung: Die Untersuchung des Diskus und der Narbe muß während der Blütezeit an weiblichen oder echt-zwitterigen Blüten erfolgen. Diskus und Narbe der männlichen Blüten ergeben keine systematisch wertvollen Merkmale.

A. Narbe weder vierteilig, noch vierlappig, fast nie breiter als das Griffelende.

I. Blütenstand trugdoldig oder irgendwie rispig, höchstens unter Verkürzung der Achsen kugelförmig zusammengezogen (einige *Ampelocissus*-Arten), aber nie bandförmig.

a) Griffel lang, meist fadenförmig. Diskus seitlich dem Ovar angewachsen (Fig. 64 J, K, 65 F), oft aus vier \pm freien, dicken Lappen, Zapfen oder napfförmigen Drüsen bestehend (Fig. 64 B, C, G), die seitlich oder aufrecht abstehen. Pet. fast immer vier (Ausnahmen: *C. opaca* Planch., Australien; *C. pruinosa* Herzog, Bolivien, mit fünf Pet.), fast durchwegs zur Blütezeit ausgebreitet [in sehr seltenen Fällen (bei männlichen Blüten?) an der Spitze schwach vereinigt und so abfallend]. Blüten zwittrig oder seltener polygam, in Zymen. Blütenstände nur äußerst selten mit Ranken.

1. Blütenknospen konisch, eiförmig oder flaschenförmig. Blütenstände \pm doldenartig, meist blattgegenständig, seltener endständig. Blätter einfach oder zusammengesetzt. In allen Tropengebieten mit Ausnahme der pazifischen Inseln, nur selten in die Subtropen vordringend

1. Cissus S. 237

Mit voriger Gattung verwandt, durch den Samenbau verschieden (Samen mit vierzehn strahlig angeordneten Verlängerungen); unvollständig beschriebene Gattung; Indochina

2. Acaeosperma S. 277

2. Blütenknospen konisch oder kugelig, meist etwas aufgeblasen, nie flaschenförmig. Diskus dünn, meist häutig. Blütenstand rispig, Blütentrieb meist blattwinkelständig. Blätter fast nie einfach. Altweltl. Tropen

3. Cayratia S. 277

b) Griffel oft sehr kurz, kegelförmig und am Grunde verdickt. Narbe meist unscheinbar, punktförmig, sehr selten flach knopfig. Diskus am untersten Teil des Ovars anliegend, kurz; aus fünf seitlich verbundenen oder voneinander getrennten, flachen Drüsen (Fig. 82 D) bestehend, die, an ihrer Basis mit dem Ovar vereinigt, im oberen Teil als freie Lappen diesem anliegen oder etwas abstehen können. Blüten bei Wildarten meist funktionell diözisch (bei Kulturrassen von *Vitis vinifera* \pm zwittrig). Pet. fünf, zur Mütze verbunden, welche zur Zeit der Anthese abfällt. Beere zweifächerig mit 2—4 Samen, diese mit engen und tiefen Grübchen, meist birnenförmig, nur selten gleichmäßig länglich. Inflor. essenz rankenlos oder mit Ranke. Blätter meist von der Form des typischen Weinblattes. Borke an älteren Zweigen meist in Streifen gelöst. — Nördliche Halbkugel, in subtropischen und gemäßigten Gebieten, besonders Nordamerikas **4. Vitis** S. 283

- c) Griffel ziemlich lang. Diskus zum Teil frei: der basale Teil rings mit dem Ovar verwachsen, der obere schalen- oder becherförmig vom Ovar abstehend.
1. Griffel ziemlich lang, fadenförmig. Diskus becherförmig, der Ovarbasis angewachsen. Blüten polygam-monözisch. Pet. fünf, zur Blütezeit ausgebreitet. Beere im Gegensatz zu der Mehrzahl der anderen Vitaceen fast fleischlos, zweifächerig, zwei- bis viersamig. Samen dreieckig-eiförmig, auf der Bauchseite mit zwei deutlichen Grübchen versehen. Blütenstand gestielt, zymös, am Grunde eine Ranke tragend; Westaustralien
9. **Clematicissus** S. 318
2. Griffel verlängert. Diskus stark schüsselförmig entwickelt, am Grunde dem Ovar angewachsen, oben weit abstehend (vgl. Fig. 59/3), fünf- oder vierlappig, unterhalb der Frucht zu einem basalen Ring entwickelt. Beere ein- bis zweifächerig, mit ein bis vier entwickelten Samen. Infloreszenz verkürzt, trugdoldig oder ebensträussig, ohne Ranke, dem Blatt gegenüber, manchmal auch endständig. Blüten meist zwittrig oder wenigstens scheinzwittrig, fast stets pentamer (selten Pet. vier), Pet. an der Spitze nicht zu einer Mütze verbunden, zur Blütezeit ausgebreitet. Samen mit zwei engen schmalen Grübchen. Ranken stets ohne Haftscheiben; Ost-, südasiatische und malesische Gebiete, Vorderasien; atlantisches Nordamerika, Mexiko
7. **Ampelopsis** S. 313
- d) Griffel meist ziemlich kurz. Kein freier Diskus-Saum; das den Diskus vertretende Gewebe mit dem Ovar vereint, dessen unteren Teil bekleidend (Fig. 85 D; 97 G).
1. Frucht nicht vierkantig, auch nicht mit vier Längslinien.
 - a) Griffel konisch, dick, kurz, oft längsgerillt. Drüsengewebe nicht als Diskus entwickelt, sondern der Außenseite des im unteren Teil meist obkonischen Ovars anliegend, vgl. Fig. 59/4, vielfach mit zehn Längsstreifen. Blüten polygam-monözisch, oft scheinzwittrig, nach Gagnepain stets zwittrig. Pet. fünf, sehr selten vier, zur Blütezeit ausgebreitet. Beere meist zweifächerig, mit 2—3 Samen, diese manchmal mit zwei längsverlaufenden Grübchen oder Furchen auf der Bauchseite, nicht birnenförmig wie bei *Vitis*, oft etwas schiffchenförmig oder eiförmig-dreieckig und dann ohne Grübchen. Blütenstand eine verschieden gestaltete Rispe oder Zyme, deren Äste selten miteinander zu einem kugelig-fleischigen Gebilde verwachsen, manchmal auch Ähren, die in traubiger Anordnung an einer langen Spindel stehen, stets mit einer Ranke versehen. — Tropische Gebiete Asiens und Afrikas; Westindien, Mittelamerika, eine Art in Australien, eine in Papuasien 5. **Ampelocissus** S. 299
 - β) Griffel zylindrisch oder konisch, ziemlich kurz. Diskus nicht frei ausgebildet, fest mit dem Ovar verbunden, sich sehr wenig von diesem abhebend, nirgends frei. Fig. 59/1 u. 2. Pet. meist fünf, im allgemeinen während der Blütezeit ausgebreitet, sehr selten zu einer Mütze vereinigt. Blüten zwittrig oder scheinzwittrig. Beeren meist nur ein- bis zweisamig. Samen ± kugelig, mit schmalen Grübchen. Trugdolden stets ohne Ranke, blattachselständig oder blattgegenständig. Ranken am Sproß meist mit Haftscheiben. — Gemäßigtes Ostasien und Nordamerika, subtropische und tropische Teile Süd- und Ostasiens (eine Art in Java) und Mexikos . . . 6. **Parthenocissus** S. 309
 - γ) Griffel meist ziemlich kurz-zylindrisch. Blüten zwittrig oder scheinzwittrig. Diskus ringförmig, unregelmäßig ausgerandet, mit dem Ovar verwachsen, auch an der reifen

Frucht noch als schwacher, basaler Ring erkennbar. Pet. fünf bis sieben, hartfleischig, zur Blütezeit ausgebreitet, danach einwärts geschlagen und vertrocknend. Beere ein- bis viersamig, hartfleischig, nicht saftig. Samen groß, kugelig-eiförmig. Blüten in wenig verzweigten, meist rankenlosen Trugdolden; Afrika (mit Ausnahme der nordwestlichen Gebiete), Arabien bis Kapland

11. *Rhoicissus* S. 329

2. Frucht zuerst vierkantig, später mit vier Längslinien. Blätter doppelt gefiedert, Ranken mit Haftscheiben; nur Haiti

12. *Pterocissus* S. 331

- II.** Blütenstand ein breit-bandförmiges, ganzrandiges oder in einige Lamellen geteiltes (Fig. 92 E), meist mit einer Ranke versehenes Gebilde, auf dessen beiden Seiten die Blüten eingesenkt sind, oft außerdem randständige sterile Blüten, die langgestielt sind. — Pet. vier bis fünf, zur Blütezeit ausgebreitet. Griffel kurz, Narbe winzig, fast punktförmig. Das einen Diskus funktionell vertretende Drüsengewebe ringförmig, nicht frei, die Ovarbasis umgebend. Beere zwei- bis viersamig. Samen dreieckig-eiförmig, auf der Bauchseite mit zwei Grübchen versehen; Malesien (auch malaisische Halbinsel), Philippinen 8. *Pterisanthes* S. 315

- B.** Narbe der scheinzwittrig-weiblichen Blüten vierlappig oder vierteilig (Fig. 96 E); viel breiter als der sehr kurze Griffel. Diskus fleischig, die Ovarbasis umhüllend und mit ihr verwachsen, mit oberwärts wenig vorspringendem, oft gekerbtem Rande, perigyn. Pet. vier, zur Blütezeit ausgebreitet, oft an der Spitze mit hörnchenförmigen Auswüchsen. Beere mit 1—2 (4) Samen, diese kugelig-eiförmig, mit zwei bauchseitigen, breiten und tiefen Tälchen oder nur von einer Längsfurche durchzogen, oft auch querrunzelig. Endosperm ruminiert. Blütenstand mit oder ohne Ranke. Blütenverteilung nach Planchon diözisch. Ranken meist ohne Haftscheiben, blattgegenständig. Blätter meist drei- bis fünf(sieben)zählig, selten einfach; Südasien, Malesien, Papuasien (trop. Australien) 10. *Tetrastigma* S. 318

Bei den Gattungen sind, mit Ausnahme von *Cissus* und *Vitis*, alle Arten angeführt, für die dem Verf. ausreichende Literaturangaben vorlagen. Bei *Vitis* geschah dies für die amerikanischen Arten ebenfalls. Im ganzen sind etwa 50, vorwiegend asiatische Arten (*Cissus*, einige altweltl. *Vitis*) nicht genannt.

1. *Cissus* L. [Nov. pl. gen. (1747) 6; Amoen. acad. I (1749) 389] Spec. pl. ed. 1 (1753) 117, Gen. pl. ed. 5 (1754) 53; Gilg. in E. P. 1. Aufl. III⁵, 450¹. — *Irsiola* P. Browne, Hist. Jamaica (1756) 147, t. 4, fig. 2. — *Saelanthus* Forsk., Fl. aegypt. arab. (1775) 33. — *Malacoxylum* Jacq. Fragm. (1800) 31, t. 35 A. — *Rinxostylis* Raf. Sylva Tellur. (1838) 87 (?). — *Adenopetalum* Turcz. in Bull. Soc. Natural. Moscou XXXI (1858) p. 1, 417 (*Cissus striata* Ruiz et Pav.); non Klotzsch et Garcke (1860; *Euphorbia*). — Über die Nomenklatur der Untergattungen vgl. unten.

Blüten zwittrig oder polygam-monözisch, fast stets vierzählig (Ausnahmen: *C. (Encissus) pruinosa* Herzog, Bolivia; *C. (Encissus) opaca* Planch., Australien); Pet. nicht verdickt, fast durchwegs zur Blütezeit ausgebreitet, sehr selten an der Spitze schwach verklebt und vor der Anthese abfallend (z. B. *C. producta* Afz., Afrika; *C. floribunda* Pl.). Diskus seitlich meist hoch herauf dem unteren Teil des Ovars angewachsen (Fig. 64 J), sehr oft aus vier \pm freien Lappen, Zapfen oder napfförmigen Drüsen bestehend (Fig. 64 B, C, 68 D), die seitlich oder aufrecht abstehen, selten transversal entwickelt. Filamente öfters in vertieften Längsrillen der Diskusaußenseite verlaufend. Griffel meist lang, fadenförmig. Narbe unscheinbar. Beere ein- bis viersamig (siehe die Untergattungen), manchmal drüsenhaarig. Samen eiförmig oder stumpf dreikantig, auf der Bauchseite mit zwei schwachen Gruben versehen. Bau des Endosperms siehe die Untergattungen. — Meist Lianen (Klettersträucher), welche mit haftscheibenlosen Ranken klettern; selten Haftscheiben, siehe S. 196, bei zwei westindischen

¹ Die als Synonym von *Cissus* oder *Vitis* angegebene Gattung *Wilckea* Scopoli, Introd. (1777) 170 gehört offenbar zu *Vitex* L. (*Verbenaceae*). — *Wilckia* Scopoli l. c. 317 = *Malcolmia* R. Br. (*Cruciferae*).

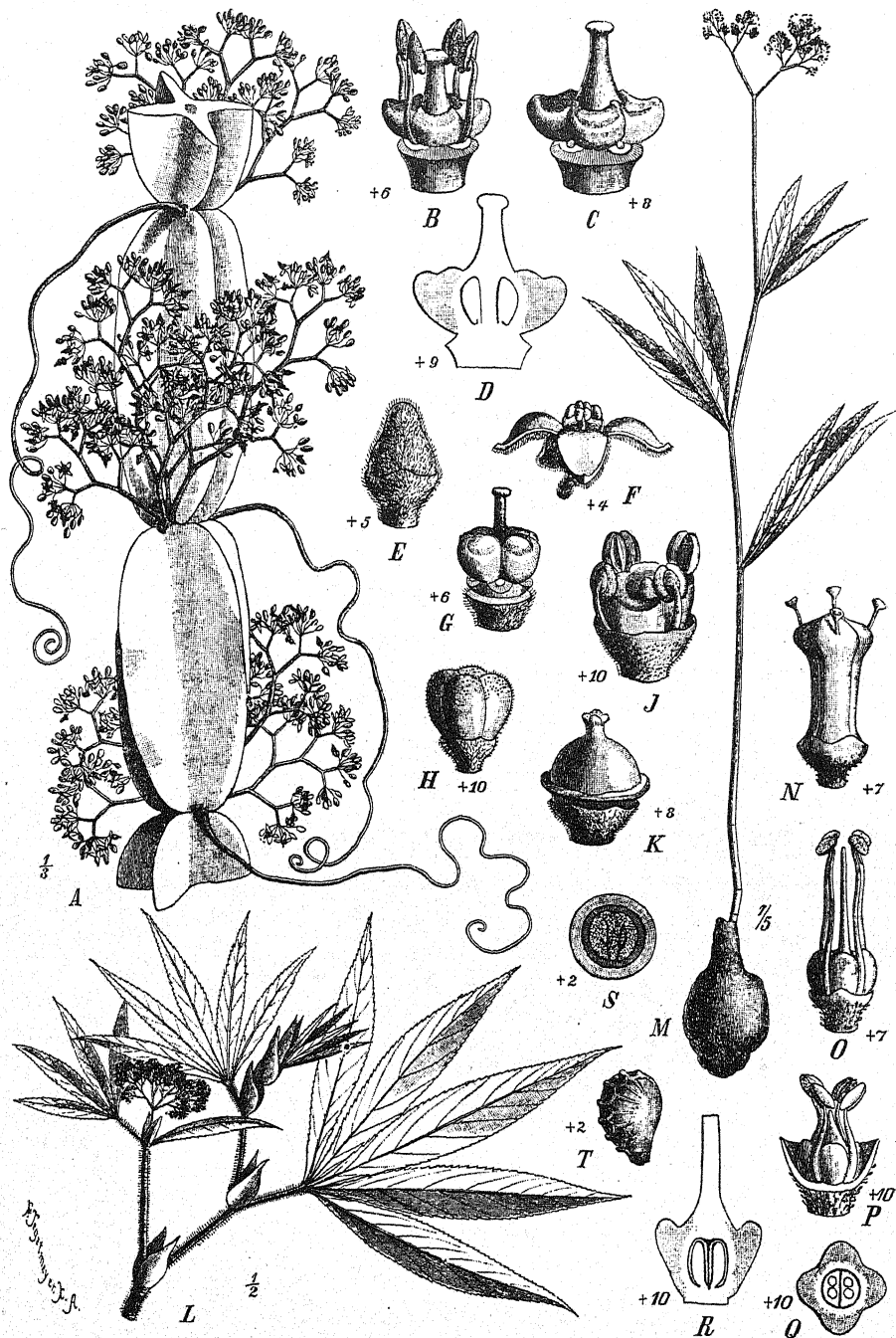


Fig. 64. A—D *Cissus* (*Eucissus*) *cactiformis* Gilg. A Habitus; B Blüte nach Entfernung von Kelch und Pet.; C Ovar mit den basilären Drüsen; D Ovarlängsschnitt. — E—G *C. (Eucissus) rubiginosa* (Welw.) Planch. E Knospe; F geöffnete Blüte; G Ovar mit den basilären Drüsen. — H—K *Cayratia debilis* (Bak.) Suesseng.; H Knospe; J ♂ Blüte; K junge Frucht. — L *Cissus* (*Cyphostemma*) *crinita* Planch., Habitus. — M *Cissus* (*Cyphostemma*) *junceae* Webb, Habitus. — N—T *C. (Cyphostemma) ukeerevensis* Gilg. N ♀ Knospe; O dieselbe nach Entfernung der Petalen; P ♂ Blüte nach Entfernung der Petalen; Q Ovarquerschnitt; R Ovarlängsschnitt;

Eucissus-Arten und der brasilianischen *C. gongylodes*; manchmal mit Luftwurzeln. Seltener aufrechte Sträucher oder ausdauernde Stauden, welche öfters wenige oder gar keine Ranken besitzen und meist durch ober- oder unterirdisch stark angeschwollenen Stengel ausgezeichnet sind. Achsen in seltenen Fällen (Westafrika) monopodial, sonst sympodial; vereinzelt sukkulente Stämme bis 4 m hoch. Bei zwei Arten dieses Gebietes haben auch die Folgesprosse wechselständige Blätter, sonst fast stets an diesen distich-alternierende Blattstellung, selten unter der Infloreszenz gegenständige Blätter. Stengel der Lianenformen rund oder vierkantig, gelegentlich auch vierflügelig. Über die selten auftretende kaktöide Form siehe unter „Vegetationsorgane“, ebenso über Sproßknollen. — Blätter lederig, papier- oder pergamentartig, krautig oder fleischig, in letzterem Fall (so bei *C. juttae* Dinter et Gilg) fast unifazial; selten firnisglänzend (*C. dasyantha* Gilg et Brandt, Kongo), sehr selten unterseits violett (*C. bignonioides* Schweinf.), selten mit Drüsen in den Nervenwinkeln der Blattunterseite (australische *Eucissus*-Arten), sehr selten mit Akarodomatien, ebenso selten Blätter reduziert und Zweige flach riemenförmig (*C. subaphylla* Planch., Sokotra). — Blüten in Zymen, jedoch häufig fast doldenartig an den Blütenständen angeordnet. Blütenstände meist blattgegenständig, nicht in einen fertilen und einen zur Ranke umgebildeten Teil gegliedert, sondern einheitlich. Frucht meist ungenießbar, selten essbar, manchmal giftig.

Cissus, latinisiert aus griechisch κισσός = Efeu. Der Name wurde von Linné, Fl. zeyl. (1747) 24, auf eine Vitacee übertragen; ähnliche willkürliche Übertragungen alter Namen auf Gattungen, die mit der ursprünglichen Bedeutung des Namens nichts zu tun haben, kommen mehrfach vor.

Leitart: *C. vitifolia* L. Spec. pl. (1753) 117; Internat. Rules of Bot. Nomencl. ed. 3 (1935) 140; vgl. Asiatische Arten unter B I b 1 α; zugleich Leitart für subgen. *Eucissus*.

Etwa 350 Arten, welche sich auf zwei Untergattungen verteilen. Es macht zwar den Eindruck, daß viele heterogene Formen in der Gattung *Cissus* vereinigt sind. Bis jetzt kann aber keine grundlegende Trennung durchgeführt werden, weil allzuvieler Übergänge vorhanden sind; vgl. z. B. die morphologischen Stufen innerhalb der Gattung *Cissus* S. 189, denen solche im Diskusbau und in der Infloreszenzstellung angegliedert werden könnten. Eine vergleichende Untersuchung des Samenbaues liegt bis jetzt für die Gattung *Cissus* noch nicht vor.

Verbreitung: Alle tropischen Gebiete, mit Ausnahme des mittleren pazifischen Gebietes (Hawaii, Polynesien), selten in die Subtropen vordringend. Näheres siehe bei den zwei Untergattungen.

Die Gattung *Cissus* zerfällt in zwei Untergattungen.

Untergattung I. *Cyphostemma* Planch. in DC, Monogr. Phaner. V 2 (1887) 472. — *Aimenia* Comm. ex Planch l. c. 472. — *Cyphostemma* Alston in Trimmen, Handb. Fl. Ceylon VI (1931) 53. — Die Korolle hat in der Knospe Flaschenform (Fig. 64 N), d. h. sie ist oberhalb der Mitte etwas zusammengezogen. Pet. später ausgebreitet und oft mit Drüsenhaaren besetzt. Beeren meist einsamig. Blütenstand eine ausgebreitete Rispe mit voneinander entfernt stehenden Blüten.

Verbreitung: Afrika, Südarabien, (*C. digitata*), Madagaskar, eine Art in Vorderindien.

Untergattung II. *Eucissus* Planch. l. c. 471. — Blätter meist (nicht immer) einfach oder ± tief gelappt. Blüten in ± doldenartigen Infloreszenzen, diese stets blattgegenständig. Die Petalen der Blütenknospe schließen zu einem eiförmigen oder konischen Körper zusammen (vgl. Fig. 64 E). Diskus meist mit dickem Rand. Samenanlagen oft mit einem nuzellaren, äußeren Anhang an der Mikropyle. Frucht meist einsamig. Samen am Grunde verschmälert; Basalgrübchen zwei; sie setzen sich ins Endosperm hinein fort, so daß dieses in drei vertikale, parallele Lappen gegliedert wird. Blüten meist polygam-monözisch. (Nach Gilg und Gagnepain 1909). — Vgl. unten S. 256.

Verbreitung: Südasien, Papuasien, Australien, Afrika, Arabien, Amerika.

Vorbemerkung zu *Cissus*: Eine Reihe von Arten wurde in die Schlüssel eingesetzt nach Angaben der Autoren („nächstverwandt mit ...“). Diese Fälle konnten wegen der großen Zahl der Arten nicht jeweils nachgeprüft werden. Insbesondere für die asiatischen

Arten fehlt es bisher an einer durchgreifenden Neubearbeitung. Am besten bekannt sind die afrikanischen.

Untergattung I. **Cyphostemma** Planch. — Afrikanische Arten. Nach E. Gilg und M. Brandt in Englers Bot. Jahrb. 46 (1912) 449 ergänzt. — E. Chiovenda, Fl. Somalia (1929) 129, II (1932) 142. — I. Mildbraed in Notizbl. Bot. Gart. Mus. Berlin-Dahlem XI (1934) 1073. — E. Werdermann in Notizbl. XII (1935) 386. — [Arten von Madagaskar und Mauritius S. 256. Ostindische Art S. 256. Über weitere Arten aus Transvaal siehe am Schluß der Gattung *Cissus* S. 276.]

A. Ausdauernde Kräuter oder Stauden, aufrecht oder niederliegend, ohne Ranken oder in jungem Stadium mit undeutlichen Ranken, immer oder meist mit unterirdischen Knollen. — Gegensätze: B. siehe S. 246, C. siehe S. 250.

I. Blätter meist einfach oder selten dreizählig, kahl oder fast kahl; Blätter spitz gesägt, fleischig.

a) Blätter zur Blütezeit dick fleischig, Stipeln eiförmig-lanzettlich, am Grunde bis 4 mm breit: *C. humilis* (N. E. Br.) Planch. (*Vitis humilis* N. E. Br.; *V. repandospinulosa* O. Kuntze); Transvaal, Natal. — Hook. Icon. t. 1565 (1887).

b) Blätter zur Blütezeit dünnfleischig, mit lineal-lanzettlichen Stipeln: *C. wilmsii* Gilg et Brandt; Transvaal.

II. Blätter einfach. Aufrechtes, ausdauerndes Kraut, dicht oder sehr dicht behaart, Infloreszenzen sehr dicht drüsig behaart: *C. alnifolia* Schweinf. ex Planch.; Ghasalquellengebiet.

III. Blätter dreizählig oder fingerig fünf- bis siebenzählig (vgl. IV. S. 246).

a) Pflanzen ganz kahl, Blätter seltener unterseits an den Nerven sparsam behaart und Blütenstiele wenig oder ganz wenig drüsig behaart. Vgl. auch CIII b β ++ $\times \times \bigcirc \bigcirc$ * \square # $\bigcirc \bigcirc \bigcirc$ (*C. stefaniniana*).

1. Ausdauerndes, niederliegendes, ästiges Kraut mit undeutlichen Ranken, Blätter fast sitzend, fleischig, fünfzählig: *C. schlechteri* Gilg et Brandt; Sofala-Gazaland. Verwandt: *C. unguiformifolius* C. A. Smith in Burtt Davy, Manual Flow. Plants and Ferns of the Transvaal and Swaziland 2, p. XX (1932). Vgl. Taf. 972 in R. A. Dyer, Flowering plants of Africa. Vol. XV, 1945/46. Unterschieden von *C. schlechteri* durch deutlich niederliegenden Wuchs und ziemlich viele Ranken längs des Sprosses.

2. Ausdauernde, steif aufrechte, einfache oder wenig verästelte, rankenlose Kräuter oder Stauden.

a) Pflanzen ganz kahl, Blütenstiele seltener etwa drüsig behaart. — †) Ausgewachsene Blätter immer sitzend, Stengel aufrecht, rankenlos: *C. juncea* Webb (*Vitis juncea* Bak.); Nordkamerun, Ghasalquellengebiet, Kordofan, Nubien; Fig. 64 M. — ††) Ausgewachsene Blätter \pm lang gestielt. — \times) Blütenknospe fast zylindrisch, in der Mitte nicht oder kaum zusammengezogen. Stipulae eiförmig, etwas lederig: *C. stenopoda* Gilg (*Vitis jatrophoides* Welw. ex Baker p. p.; *Cissus jatrophoides* Planch. p. p.); Togo, Nigergebiet. — $\times \times$) Blütenknospe in der Mitte sehr zusammengezogen, am Scheitel deutlich kapuzenförmig aufgeblasen. Nebenblätter lanzettlich, häutig: *C. jatrophoides* (Welw.) Planch. (*Vitis jatrophoides* Welw. ex Bak. p. p.; *Cissus haultvilleana* De Wild. et Dur.; Abbildung: Ann. Mus. Congo, Flore Bas et Moyen Congo I t. 13. — *C. kakoma* De Wild.; *C. chlorantha* Gilg). Stengel aufrecht, rankenlos; Angola, Kongogebiet, Nyassaland, Nordost-Rhodesia.

β) Blätter unterseits an den Nerven und am Rand ebenso wie die Stengel locker behaart: *C. fugosoides* Gilg; Angola, Kunenegebiet. — Mit voriger Art verwandt: *C. gracillima* Werdermann. Sehr zierliche Pflanze; Ranken gut ausgebildet (bei voriger nicht), Blätter drei- bis fünfzählig; Blütenstand aufgelockert-sparrig; Tanganika Terr.

b) Pflanzen an Stengeln, Blättern und Infloreszenzen \pm dicht behaart.

1. Ausdauerndes, sehr drüsig behaartes Kraut mit sehr großen, breit ei-herzförmigen, stengelumfassenden, lang zugespitzten, etwas lederigen, ausdauernden

Stipeln. *C. grandistipulata* Gilg et Brandt l. c. 492, Fig. 7, und in Engler, Pflanzenwelt Afrikas III, 2 (1921) 330; Fig. 155; unsere Fig. 65. — Angola.

2. Stipeln \pm undeutlich, seltener ziemlich groß oder groß, aber stets häutig oder von der Konsistenz starken Papiers, meist bald abfällig.

a) Stengel und Infloreszenzen dicht oder sehr dicht (seltener etwas locker) mit verlängerten, dicken, drüsigen Haaren besetzt. — +) Ausdauerndes, niederliegendes Kraut mit undeutlichen Ranken. Blätter dick-lederig, fast sitzend, unterseits an den Nerven fast kleindornig-behaart. Blüten verlängert, schmal: *C. spinosopilosa* Gilg et Brandt; Transvaal. — ++)) Ausdauernde, aufrechte oder seltener niederliegende Pflanzen ohne Ranken oder mit undeutlichen Ranken. Blätter krautig, deutlich bis lang gestielt. — X) Blätter unterseits an den Nerven ziemlich dicht oder dicht behaart, nicht filzig. — O) Blättchen umgekehrt eiförmig, vorn lang und schmal zugespitzt, grob und scharf gesägt; Haare des Stengels drüsig, sehr lang: *C. knittelii* Gilg; Massai-steppe. — Verwandt ist auch: *C. helenae* Buscalioni et Muschler. Blätter unterseits wie die Zweige mit sehr langen (bis 10 mm!) braunen, drüsigen Haaren besetzt. — *C. homblei* De Wild. (aber Blätter dreizählig); Belgisch Kongo. — OO) Blättchen lanzettlich, vorn spitz, am Grunde zusammengezogen, am Rand unregelmäßig kurz und spitz gezähnt und mit groben, gestielten Drüsen ziemlich reichlich besetzt (bei *C. knittelii* nicht! Drüsen viel kürzer gestielt als bei dieser Art); *C. keniensis* Th. Fries; Kenia. In Gebüsch auf dem Boden kriechend. — OOO) Blättchen eiförmig oder umgekehrt eiförmig, spitz, spitzig doppelt-gesägt. Haare des Stengels drüsig, ziemlich kurz: *C. woodii* Gilg et Brandt; Natal, Transvaal. — OOOO) Blättchen lanzettlich, vorn allmählich lang zugespitzt, am Rande kleindornig-gezähnt. Haare des Stengels drüsig, sehr lang: *C. crinita* Planch.; Ghasal-quellengebiet; Fig. 64 L. Rankenlos. — X X) Blättchen unterseits filzig. — O) Blättchen lanzettlich, unterseits mit weißlichem, langem Filz bedeckt. Blütenknospe dicht drüsig behaart: *C. leucotricha* Gilg et Brandt; Nordkamerun. — Von dieser Art unterscheidet sich *C. villosi-glandulosa* Werderm. durch die Zähnung der viel kleineren Blättchen (bis 5,5 cm lang), die kleineren Nebenblätter und die zottig behaarten Kelche; Ostafrika (Tabora). — OO) Blättchen eiförmig. — *) Blättchen unterseits mit sehr kurzem und dichtem, samtigem, weißlichem Filz bedeckt; *C. feddeana* Gilg et Brandt; Tanganyika Terr. — **) Blättchen unterseits von einem sehr dichten, spinnwebigen, rostroten, abstehenden Filz bedeckt. Beeren ohne Drüsen: *C. princeae* Gilg et Brandt; Nyassaland. — Verwandt mit voriger Art: *C. mainkensis* De Wild.; Belgisch Kongo. — ***) Blätter unterseits von dichtem, rauhem, rostfarbenem, abstehendem Filz bedeckt. Beeren mit langen, drüsigen Haaren: *C. rivae* Gilg; Somaliland.

β) Pflanze überall mit kurzen, drüsigen dichtstehenden Haaren. Blättchen breit-eiförmig, am Grunde herzförmig: *C. pruriens* (Welw.) Planch. (*Vitis pruriens* Welw. ex Baker); Angola (*C. rubifolia* Planch. S. 596?).

γ) Stengel kahl oder mit kurzen, anliegenden Haaren wenig oder dicht bedeckt, seltener diese hier und da mit drüsigen Haaren untermischt.

+) Blätter sitzend, Blättchen daher scheinquirlig. — X) Ausgewachsene Blätter schmal-lanzettlich bis breit-linealisch. — O Blütenknospe am Scheitel mit drüsigen Haaren dicht besetzt. Stengel aufrecht, rankenlos: *C. stenoloba* (Welw.) Planch. (*Vitis stenoloba* Welw. ex Baker); Angola. — OO) Blütenknospe am Scheitel nur sehr sparsam und kurz behaart, drüsenlos: *C. hereroensis* Schinz; Südwestafrika, Transvaal. Abbildung bei Gilg u. Brandt l. c. 497, Fig. 8, und in Engler, Pflanzenwelt Afrikas III, 2, 331, Fig. 156; Fig. 66. — X X) Ausgewachsene Blätter breit-lanzettlich bis umgekehrt eiförmig. — O) Blätter unterseits dicht braun-behaart bis filzig. — *) Stipeln groß, bis 3,5 cm lang, ausdauernd. Haare sehr kurz, dick-drüsig, schwarz, der übrigen Behaarung der Blätter beigemischt: *C. nigroglandulosa* Gilg et Brandt; Nyassaland; rotgelbe, runde Beeren. — **) Stipeln undeutlich, ziemlich klein, hinfällig. Blätter unterseits filzig, ohne Drüsen. — □) Stengel und Blütenstiele mit drüsigen Haaren. Blütenknospe am Scheitel mit sehr kurzen Drüsenhaaren, Stengel aufrecht, rankenlos: *C. crotalarioides* Planch.; Nigergebiet über Zentralafrika bis Nyassaland und Nordost-Rhodesia. — □ □) Stengel und Blütenstiele dicht filzig, ebenso wie die Blütenknospen (am Scheitel) drüsenlos. — ○) Blütenstiele ebenso lang

wie die Knospe, diese nur am deutlich aufgeblasenen Scheitel wenig oder sehr wenig behaart. Behaarung der Blätter sehr dicht, die Nerven ganz verdeckend: *C. passargei* Gilg et Brandt; Kamerun. — (⊙⊙) Blütenstiele kürzer als die Knospen, diese dicht rotgelblich-filzig. Nerven filzig, aber über die Behaarung der Lamina deutlich hervortretend: *C. triumfettoides* Gilg et Brandt (*C. crotalarioides* Planch. p. p.); Ghasal-

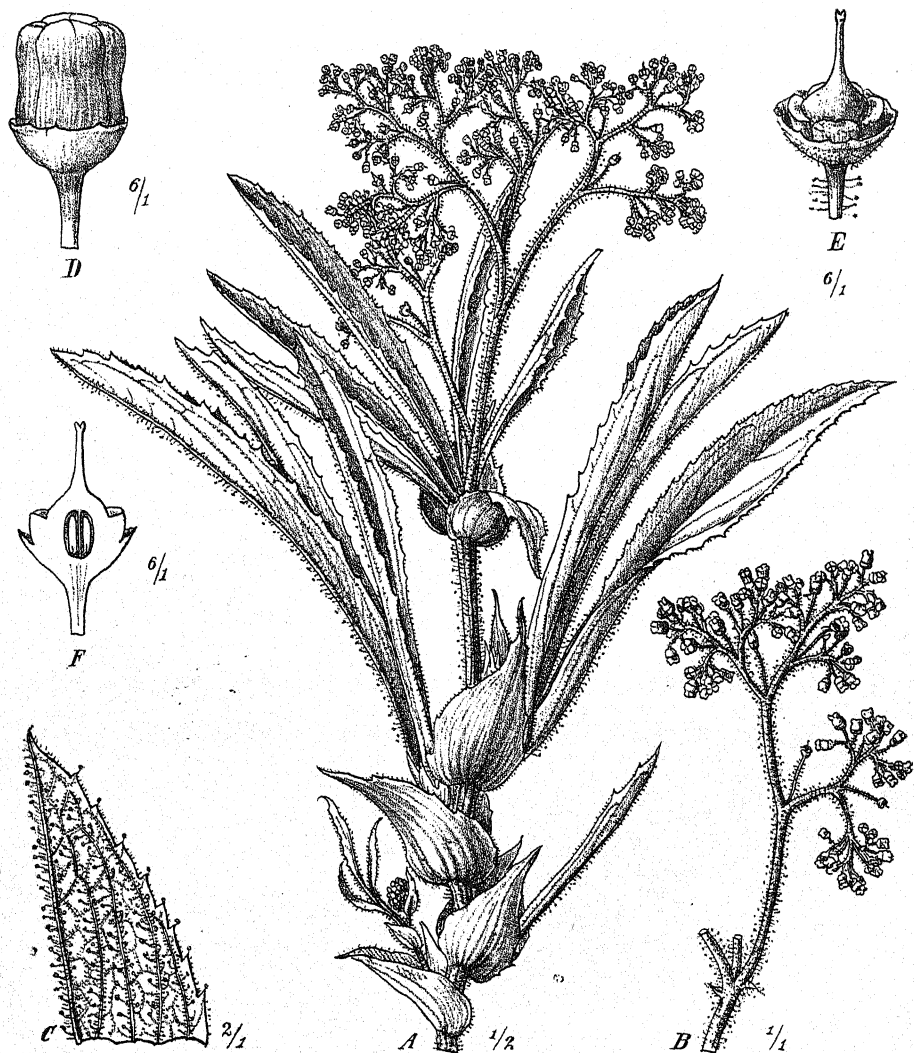


Fig. 65. *Cissus grandistipulata* Gilg et Brandt. A Zweigstück. B Teil des Blütenstandes. C Blattstück. D Knospe. E Pistill mit Diskus. F im Längsschnitt. — Nach Gilg u. Brandt.

quellengebiet. — ○○) Blätter unterseits sparsam kurz behaart (oft nur an den Nerven). — *) Blättchen lanzettlich, Nerven unterseits wenig hervortretend. Rhachis der Infloreszenz mit Drüsenhaaren. Stipeln lanzettlich, häutig: *C. zombensis* (Bak.) Gilg et Brandt (*Vitis apodophylla* Bak., *Vitis zombensis* Bak., *Cissus beya* Gilg); Seengebiet. — **) Blättchen eiförmig-länglich, Nerven unterseits in dichtem Netz deutlich hervortretend. Rhachis der Infloreszenz mit Drüsenhaaren. Stipeln lanzettlich, häutig: *C. variifolia* (Bak.) Gilg et Brandt (*Vitis variifolia* Bak.); Nyassaland. — ***) Blättchen umgekehrt eiförmig, Nerven unterseits wenig hervortretend. Rhachis

der Infloreszenz drüsenlos. Stipeln eiförmig, etwas lederig: *C. rhodesiae* Gilg et Brandt; Sambesigebiet.

++) Blätter stets deutlich gestielt. — ×) Blättchen unterseits sparsam, öfters nur an den Nerven behaart. — ○) Blättchen beiderseits mit halbkugeligen, kleinen Drüsen, sonst sparsam behaart. — *) Blattstiele viel kürzer als die Blättchen, Drüsen sitzend: *C. adenantha* Fresen. (*Cissus figariana* Webb; *Vitis serpens* Baker p. p.;

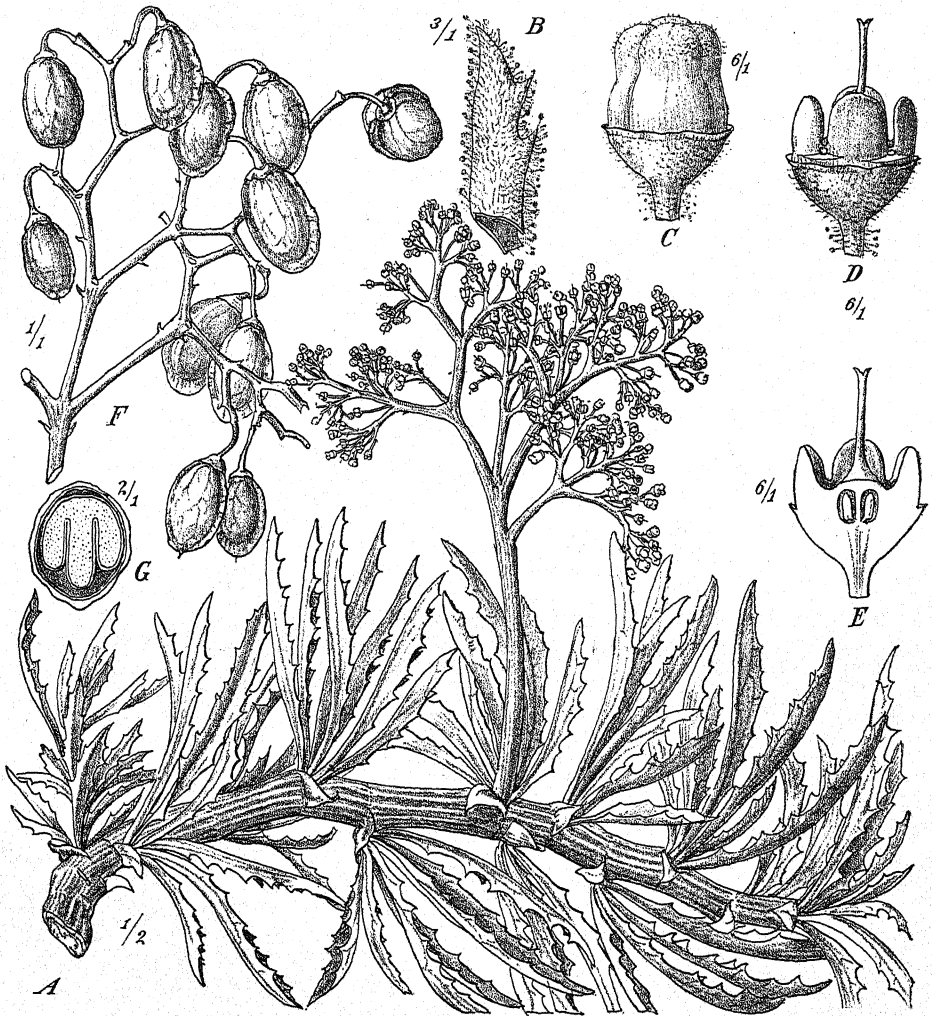


Fig. 66. *Cissus hereroensis* Schinz. A Zweigstück. B Blättchenspitze. C Knospe. D Blüte ohne Pet. und Stam. E Längsschnitt durch das Ovar. F Teil eines Fruchtstandes. G Querschnitt der Frucht. — Nach Gilg und Brandt.

V. sambucina Becc. ex Martelli); Eritrea, Abyssinien, Kordofan. — Verwandt: *C. heterotricha* Gilg et R. E. Fries, jedoch ganz aufrecht, Blätter breiter, wohl stets fünfzählig; Drüsen gestielt; alle Teile mit weißgrauen oder grauen, abstehenden Haaren; Tanganyika Terr., südl. des Kiwu-Sees. — **) Blattstiele ebenso lang wie die Blättchen oder länger: *C. rubromarginata* Gilg et Brandt. Stengel und Blätter mit roten, sitzenden Drüsen; Kamerun. — ○○) Blättchen drüsenlos, mit kurzen, anliegenden Haaren. — *) Stengel (rankenlos) und jüngere Infloreszenzen ziemlich dicht

braun-filzig; Diskusdrüsen napfförmig: *C. mollis* Steudel (*Vitis serpens* var. *mollis* Baker); Abyssinien. Acht Figuren bei Viala, Ampélogr. I (1910) 100—102. — **) Stengel und jüngere Infloreszenzen mit ziemlich langen, drüsigen Haaren sparsam bedeckt: *C. mildbraedii* Gilg et Brandt; Seengebiet. — ***) Stengel kurz rauhaarig; mitunter fast sitzende, drüsige Haare unter den anderen. — □) Blättchen (fünf bis sieben) lineal-lanzettlich, sehr spitz, am Rande buchtig-gezähnt: *C. orondo* Gilg et Brandt. Abbildung bei Gilg und Brandt l. c. S. 503; Fig. 67. Tanganyika Terr. Verwandt: *C. nanella* Gilg et R. E. Fries, aber Wuchs aufrecht, Blätter dreizählig, Blättchen schmaler und kleiner. Nur etwa 20 cm hoch; Blattzahl gering (z. B. zwei). Abbildung: R. E. Fries, Wiss. Ergebn. schwed. Rhodesia-Kongo-Exped. 1911/12, I, Bot. Unters. 1914, Taf. 10, Fig. 4; Nordost-Rhodesia. — □□) Blättchen umgekehrt lanzettlich, ± gerundet, spitz gesägt-gezähnt. — ○) Beeren kahl, Stengel

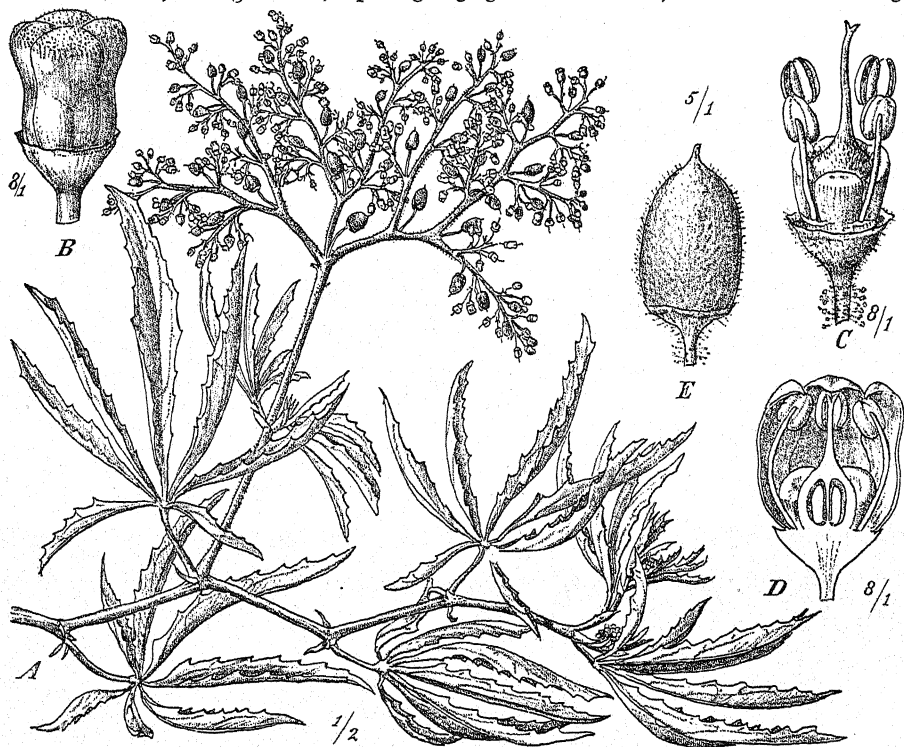


Fig. 67. *Cissus orondo* Gilg et Brandt. A Zweigstück. B Knospe. C Blüte ohne Pet. D Längsschnitt der Knospe. E junge Frucht. — Nach Gilg und Brandt.

rankenlos: *C. sesquipedalis* Gilg; Kilimandscharogebiet. — Verwandt mit voriger Art: *C. ringoeti* De Wild. Blätter unterseits etwas filzig; Belgisch Kongo. — ○○) Beeren dicht drüsig behaart: *C. adenocarpa* Gilg et Brandt; Seengebiet. — ××) Blättchen unterseits oder beiderseits mit dichtem, bleibendem Filz bedeckt. — ○) Blattstiele kahl oder sparsam kurz behaart, nicht filzig. — *) Blätter drei- oder fünfzählig, äußere Blättchen zum Blattstiel hin lang und breit herablaufend: *C. decurrens* Gilg et Brandt; Angola. — **) Blätter meist fünfzählig, Blättchen nicht oder undeutlich herablaufend. — □) Blättchen fleischig, am Rand dicht und spitz, fast kleindornig-gesägt: *C. ledermannii* Gilg et Brandt; Kamerun. — □□) Blättchen nicht fleischig, am Rande gesägt-gezähnt. — ○) Blättchen lanzettlich, deutlich blasig („bullat“): *C. bullata* Gilg et Brandt, Früchte essbar; Seengebiet. — ○○) Blättchen eiförmig oder umgekehrt eiförmig bis länglich, nicht blasig. — △) Blättchen lederig, am Rand knorpelig gezähnt: *C. flavicans* (Bak.) Planch. (*Vitis flavicans* Bak.); Nigergebiet. —

△△) Blättchen krautig, am Rand gekerbt oder undeutlich gesägt bis fast ganzrandig. — ⊥) Blütenknospe am Scheitel mit braunen, drüsenlosen Haaren dicht bedeckt. — §) Blattstiele fast kahl, Blättchen oberseits kahl. Infloreszenzen mit großen, über 1 cm langen Brakteolen: *C. chloroleuca* (Welw.) Planch. (*Vitis chloroleuca* Welw. ex Baker); Angola. — Verwandt mit *C. chloroleuca* und *C. hypargyrea*: *C. centrali-africana*

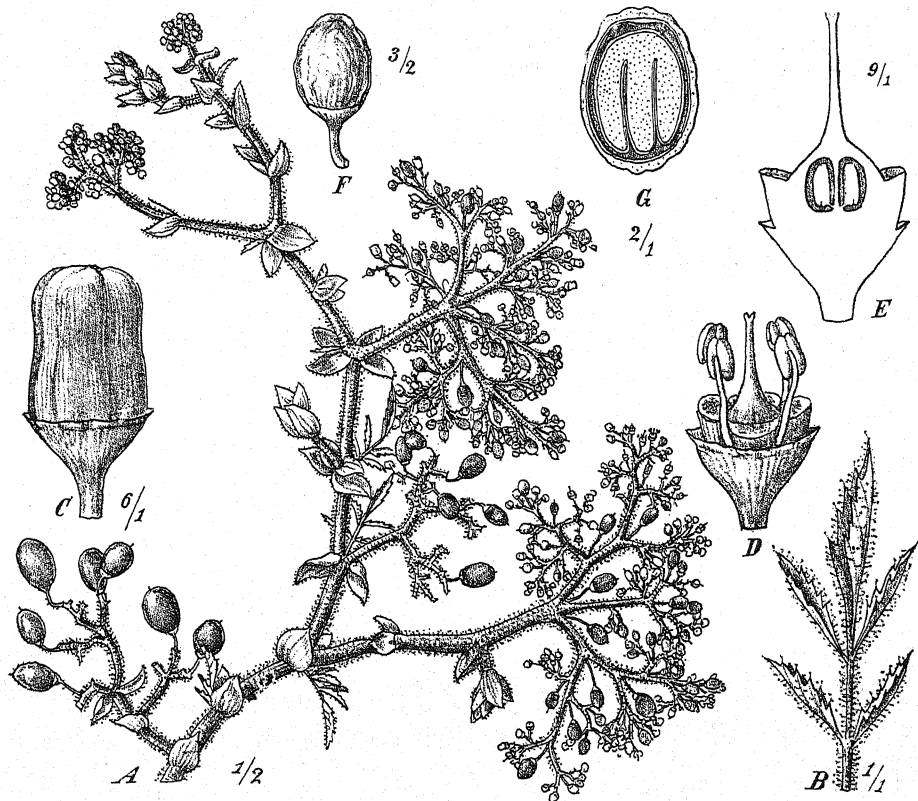


Fig. 68. *Cissus violaceo-glandulosa* Gilg. A Zweigstück. B junges Blatt. C Knospe. D Blüte ohne Pet. E Längsschnitt des Ovars. F Frucht. G im Querschnitt. — Nach Gilg und Brandt.

Gilg et R. E. Fries; aber alle Teile tragen weiche, kurze, lockere, graue Haare, außerdem an der Unterseite der Blättchen, an Blattstielen, Knoten, Infloreszenzästen gestielte, bis 1 mm lange, purpurne Drüsen; Nordost-Rhodesia. — §§) Blattstiele ziemlich dicht mit kurzen Haaren bedeckt, dazwischen außerdem Drüsenhaare. Blättchen auf der Oberseite mit sitzenden Drüsen. Infloreszenz ohne Brakteolen: *C. zechiana* Gilg et Brandt; Togo. — ⊥⊥) Blütenknospe am Scheitel dicht mit Drüsenhaaren bedeckt. — §) Rhachis der Infloreszenz und Blütenstiele dicht mit kurzen Drüsenhaaren bedeckt, sonst ohne Haare: *C. hypargyrea* Gilg; Kunenegebiet. Blätter unterseits graugelblich-graubräunlich. — Ähnlich dieser Art: *C. viscosa* Gilg et R. E. Fries, hat aber kürzere Blattstiele und drei- (nicht fünf-) zählige Blätter; Nordost-Rhodesia. — §§) Rhachis der Infloreszenz und Blütenstiele locker und kurz rauhhaarig, dazwischen wenige oder sehr wenige Drüsenhaare: *C. sokodensis* Gilg et Brandt; Togo. — ○○) Blattstiele und Blätter unterseits mit dichtem (seltener lockerem), spinnwebigem, graubraunem, anliegendem Filz; Blättchen am Rande gezähnel: *C. erythrae* Gilg et Brandt; Eritrea. — Möglicherweise verwandt: *C. sarcospathula* Chiov., 20—40 cm hoch, mit sehr dicker, zylindrischer Achse. Blättchen zu dreien, fleischig, rot gezeichnet, 10—16 mm lang, beiderseits grau-filzig, vorn gerundet, am Grund spatelig. Blütenstiele spärlich und kurz drüsig; Italien.Somaliland. — Ferner:

C. ternato-multifida Chiov., (*C. biternata* Chiov., non Baker); Blätter dreizählig, Blättchen tief dreiteilig, 2—5 mm lang, fleischig, beiderseits grau-kurzhaarig. Blütenstiele dicht kurzdrüsig. Beeren fast kahl; Italien. Somaliland. Abbildung: E. Chiovenda, Fl. Somala (1929) Taf. 10, Fig. 2. — ○○○) Blattstiele und Blätter unterseits mit dichtem, bleibendem, anliegendem, rostfarbenem Filz bedeckt; Blättchen am Rand klein-gezähnt oder fast ganzrandig: *C. andongensis* (Welw.) Planch. (*Vitis andongensis* Welw. ex Baker); Angola. — ○○○○) Blattstiele und Blätter unterseits mit sehr langem und dichtem, grauem, abstehendem Filz bedeckt: *C. chevalieri* Gilg et Brandt; Oberguinea.

IV. Blätter gefiedert oder

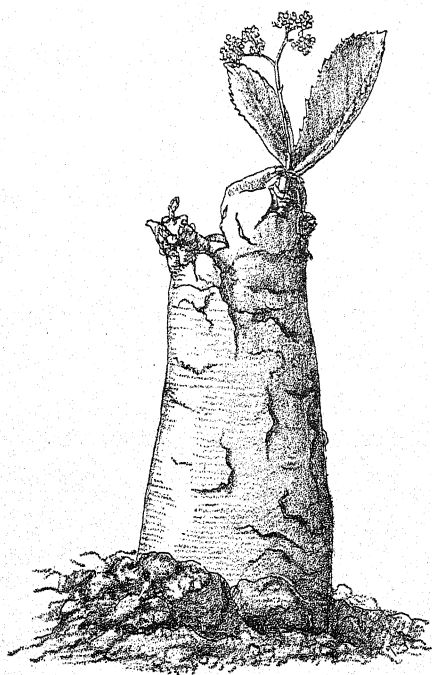


Fig. 69. *Cissus juttae* Dinter et Gilg. Blühende Pflanze, ein Siebentel nat. Größe. — Nach Gilg und Brandt.

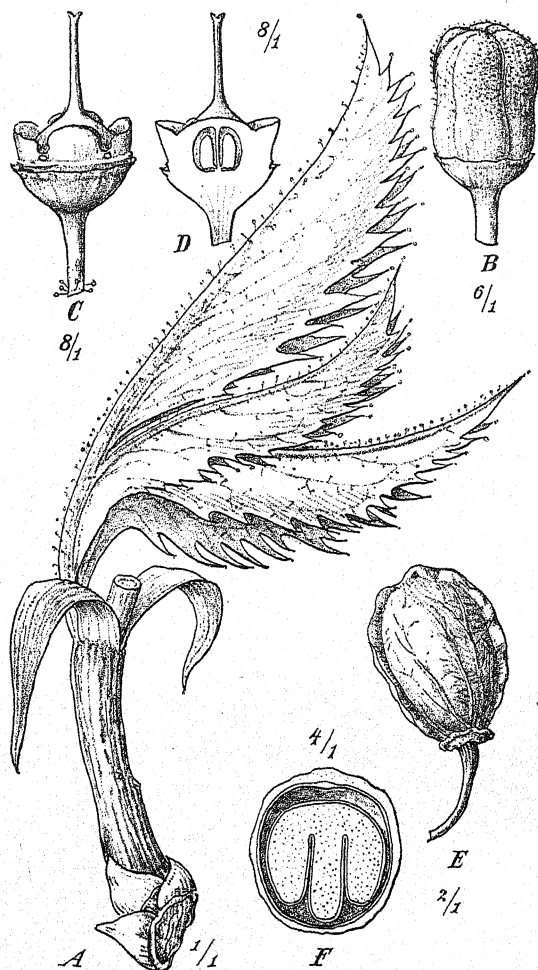


Fig. 70. *Cissus juttae* Dinter et Gilg. A Unterer Teil eines Blütentriebes mit jungem Blatt. B Knospe. C Blüte ohne Pet. und Stam. D Längsschnitt des Ovars. E Frucht. F im Querschnitt. — Nach Gilg und Brandt.

fiederspaltig. Ausdauerndes, niederliegendes Kraut, rankenlos, etwas fleischig, sehr dicht drüsig: *C. violaceo-glandulosa* Gilg; Kunenegebiet. Abbildung bei Gilg und Brandt l. c. 509, Fig. 10, und in Engler, Pflanzenwelt Afrikas III, 2, 333 Fig. 158; Fig. 68.

B. (vgl. auch C). Sträucher oder ästige, kleine Bäume, Stengel-Aste sehr fleischig, kaum verholzend. Stengel seltener verkürzt, fast kugelig oder \pm zylindrisch verlängert, sehr dick. — Zur Biologie dieser Arten vergleiche: G. Boss, Aus dem Pflanzenleben Südwest-Afrikas (1934) 82.

I. Blätter fingerig fünfzählig, Blattstiel sehr kurz und dick, stark verbreitert; Blättchenstiele verkürzt, dick, Blättchen fleischig, sehr groß, oberseits fast kahl, unterseits angedrückt locker behaart: *C. rupicola* Gilg et Brandt; Kamerun.

II. Blätter einfach oder bei ausgewachsenen Pflanzen meist drei- oder fünfzählig.

a) Jüngere Blätter ganz kahl (raphidenführende Zellen öfters Haare vortäuschend).



Fig. 71. *Cissus bainesii* Gilg et Br. A Stamm einer älteren Pflanze. B Zweig mit Fruchtstand. C Frucht. — Nach Marloth, Fl. South Afr. II/2, Fig. 115; B und C: Original

1. Rhachis der Infloreszenz mit Drüsenhaaren ziemlich dicht bedeckt, sonst kahl. Äußere Blättchen am Blattstiel lang und breit herablaufend: *C. juttae* Dinter et Gilg; Südwestafrika. Abbildung bei Gilg und Brandt l. c. 510 u. 511, Fig. 11 u. 12, und in Engler, Pflanzenwelt Afrikas III. 2, 334 u. 335, Fig. 159 u. 161; Fig. 69, 70. Sehr auffallende Pflanze mit 2—3 m hohem, am Grunde bis zu 1 m dickem Stamm. Rinde weiß; Stamm weich wie eine Rübe. Saft scharf und giftig, von den Buschmännern zu Pfeilgift verwendet.

2. Wie vorige, aber Blättchen nicht herablaufend, am Grunde breit keilförmig, fast sitzend: *C. bainesii* (Hook. f.) Gilg et Brandt (*Vitis bainesii* Hook. f.; *Cissus currori* Planch. p. p.); Südwestafrika. Abbildung in Bot. Magaz. XX (1864) T. 5472; ferner in Marloth, Fl. South Africa II₂, 167, Fig. 71.

3. Rhachis der Infloreszenz mit lockerem, braunem Filz bedeckt, Drüsenhaare vereinzelt. Blättchen am Grunde deutlich herzförmig, kurz, aber deutlich gestielt, nicht herablaufend: *C. currori* Hook. f. (*Vitis currori* Bak.); Angola.

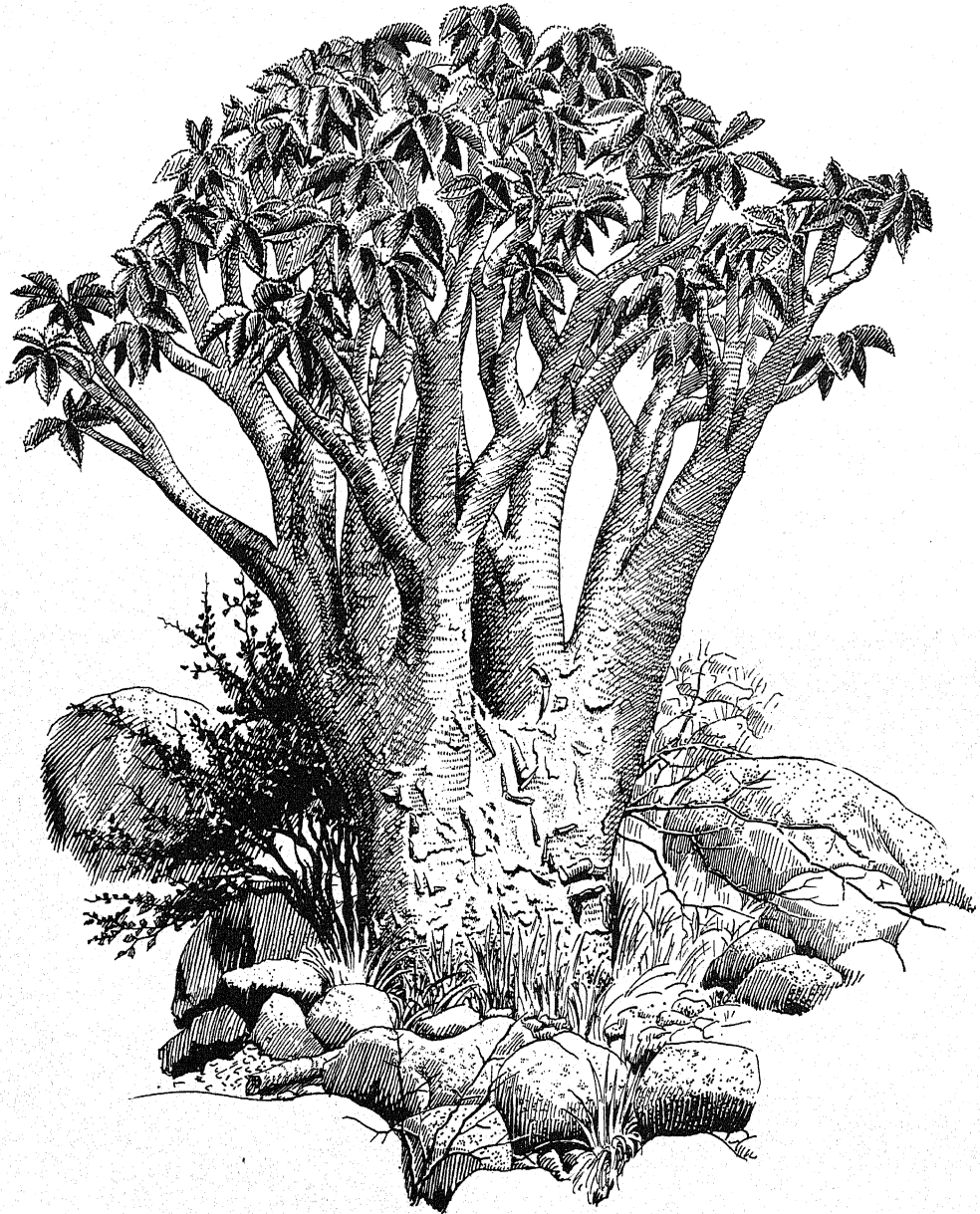


Fig. 72. *Cissus crameriana* Schinz. Spitzkuppe zwischen Swakopmund und Usakos.
Nach einem Farbphoto von Dr. Schweickerdt, Pretoria.

b) Jüngere Blätter dicht behaart, die ausgewachsenen meist sparsam behaart.

1. Jüngere Blätter und Infloreszenzen mit sehr dichtem, rostrotem oder zimt-farbigem Filz: *C. crameriana* Schinz; Südwestafrika. Stamm bis 4 m hoch, bis zu dreiviertel Meter dick. Die Pflanze wird zum Vergiften von Tieren benutzt. Abbildung bei Gilg und Brandt l. c. 514; Fig. 72. — 2. Jüngere Blätter weißlich-filzig. —

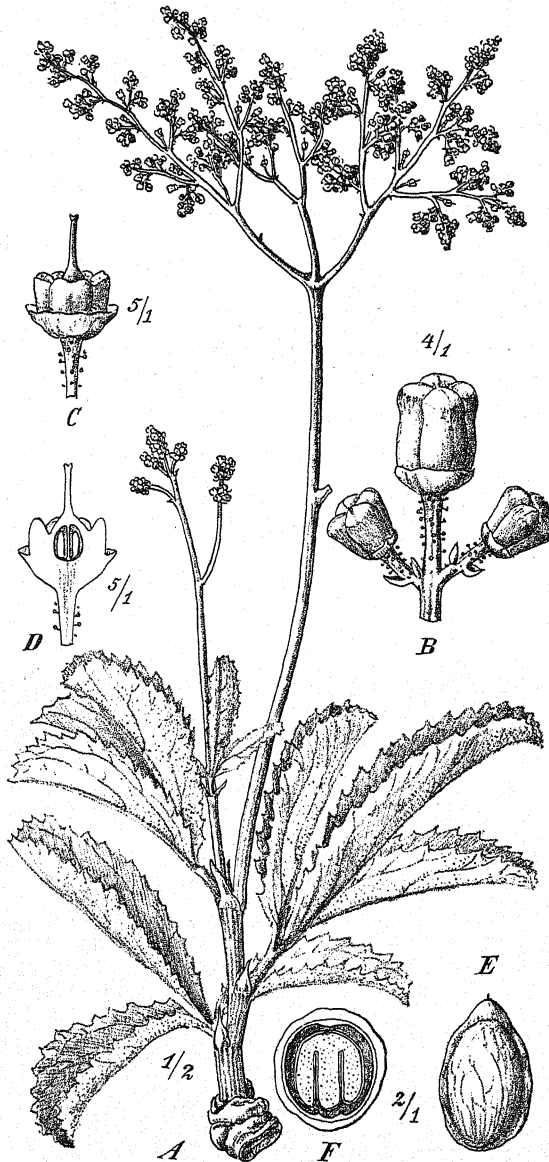


Fig. 73. *Cissus seitziana* Gilg et Brandt. A Blütenproß. B Ende eines Blütenzweigleins. C Ovar; D im Längsschnitt. E Frucht; F im Querschnitt. — Nach Gilg und Brandt.

α) Blattstiele sehr kurz, kaum 1—1,5 cm lang: *C. seitziana* Gilg et Brandt l. c. 513, 515, Fig. 15, und in Engler, Pflanzenwelt Afrikas III. 2, 338, Fig. 163; Fig. 73. Stamm fast kugelig, unverzweigt, Blütenprosse bis 45 cm lang; Südwestafrika. — β) Blatt-

stiele verlängert, 3,5—5 cm lang oder länger: *C. macropus* Welw. (*Vitis macropus* Hook. f., Abbildung in Bot. Mag. XX (1864), Taf. 5479; *Vitis gastropus* Welw. ex Planch.). Dick-kegelförmiger, 35—80 cm hoher „Baum“; Angola. 3 Fig. bei Viala, Ampélogr. I (1910) 104.

c) Blätter ganz kurz kleiig-papillös: *C. migiurtinorum* Chiov. Achse etwa 10 cm hoch, 3 cm dick; Rinde glatt, kastanienbraun; oben mit 5—20 cm langen Ästen, die Blattrosetten tragen. Blätter fleischig, einfach, rund oder dreizählig, obovat-keilförmig; Somaliland.

C. Typisch kletternde Pflanzen mit Ranken (Stengel meist dünn).

I. Blätter doppelt gefiedert: *C. connivens* Lam. (*C. glabra* E. Mey ex Planch.; *C. orientalis* Harvey; *Vitis natalitia* Szyszyl.); Natal, Transvaal, Madagaskar.

II. Blätter fußförmig geteilt, mit 5—9 Blättchen: *C. adenocaulis* Steudel (*Vitis adenocaulis* Miq.; *V. tenuicaulis* Bak. p. p. ex Hiern; *Cissus articulata* Guill. et Perrott.; *C. serjanioides* Planch.; *C. adenantha* Hochst. non Fresen.; *C. acutissima* Gilg; *C. viticella* Webb ex Planch.). Durch das ganze tropische Afrika verbreitet.

III. Blätter drei- oder fünfzählig.

a) Blätter sitzend oder fast sitzend. In dieser Gruppe wäre noch zu vergleichen: *C. crithmifolia* Chiovenda; obere Blätter sitzend, untere kurz gestielt; Blättchen sehr fleischig, spatelförmig, vorn gerundet, klein (10—22 mm lang), tief gezähnt, Zähne linear, rings locker und sehr kurz behaart; Italien. Somaliland.

1. Blätter beiderseits ganz kahl oder fast kahl. Rhachis der Infloreszenz kahl oder seltener behaart. — α) Blättchen dick-fleischig, eiförmig oder umgekehrt-eiförmig buchtig-gesägt. Blütenstiele dicht drüsig behaart: *C. ternata* (Forsk.) Gmelin (*Saelanthus ternatus* Forsk.; *Vitis apodophylla* Baker; *Cissus somaliensis* Gilg; *C. bryophyllum* Mattei); Südarabien, Eritrea, Somali-Tiefeland. — β) Blättchen etwas fleischig, lanzettlich, wie die übrige Pflanze ganz kahl, spärlich buchtig-gezähnt. Blütenknospe ziemlich groß, dick (3 mm lang, 2 mm dick), am Grunde am dicksten: *C. omburensis* Gilg et Brandt; Südwestafrika. — γ) Blättchen etwas fleischig bis krautig, lanzettlich bis eiförmig, kahl oder etwas behaart, an der Rippe unterseits meist etwas dornig-behaart. Blütenknospe kaum 2 mm lang, 1,5 mm dick, am Scheitel am dicksten. — +) Blütenstiele kahl oder spärlich behaart, drüsenlos: *C. subciliata* (Bak.) Planch. (*Vitis subciliata* Bak.; *Cissus subglaucescens* Planch.); Mossambik, Nyassaland. — ++)) Blütenstiele dicht behaart, viele Drüsenhaare zwischen den anderen Haaren. Stengel mit verlängerten Drüsenhaaren dicht bedeckt: *C. psammophila* Gilg et Brandt; Tanganika Terr.

2. Blätter unterseits ebenso wie die Rhachis der Infloreszenz deutlich behaart. — α) Blättchen lanzettlich bis schmal lanzettlich, am Grunde allmählich lang keilförmig-verschmälert, fast sitzend oder das mittlere kurz gestielt: *C. conradii* Gilg et Brandt; Seengebiet. — β) Blättchen umgekehrt lanzettlich, spitz, am Grunde verschmälert, 5—9 cm lang, 1—2 cm breit, scharf gezähnt; Blättchenstiele 3—5 mm. Blütenknospen drüsenlos. Blattstiele länger als bei 2γ++: *C. lelyi* Hutchinson; Nordnigeria. — γ) Blättchen länglich oder schmal länglich, besonders das mittlere lang und dünn gestielt. — +) Blütenknospe am Scheitel drüsenlos: *C. congesta* (Bak.) Planch. (*Vitis congesta* Bak.); Nyassaland. — ++)) Blütenknospe am Scheitel dicht drüsig behaart: *C. schweinfurthii* Planch. (*C. bakeriana* Planch. p. p.); Ghasalquellengebiet. — δ) Blättchen umgekehrt eiförmig oder breit umgekehrt-eiförmig, fleischig. — +) Blütenstiele und Beeren dicht kurz-filzig, drüsenlos; *C. fleckii* (*C. amboensis* Schinz). Unter der Erde mit großer Knolle; Südwestafrika, Betschuanaland. — ++)) Blütenstiele und Beeren dicht filzig; viele kurze Drüsenhaare unter den übrigen: *C. micradenia* Gilg et Brandt; Massaihochland.

b) Blätter deutlich gestielt (oder nur die obersten manchmal sitzend).

1. Blätter ganz kahl oder öfters unterseits an den Nerven sparsam behaart.

α) Blütenstiele und Blütenknospen kahl oder sehr locker mit kurzen Drüsenhaaren besetzt. — +) Blätter fleischig, Blättchen grob und spitz gesägt. — ×) Stipeln häutig, Blütenstiele fast doppelt so lang als die Knospen: *C. quinata* Ait. (*C. cirrhosa* Hort. Kew ex Planch.; *Vitis cradockensis* O. Kuntze); Natal. — ××) Stipeln etwas verholzend, Blütenstiele dünn, drei- bis viermal länger als die Blütenknospen: *C. engleri* Gilg; Tanganika Terr. Abbildung in Engler, Pflanzenwelt Afrikas III. 2, 327, Fig.

152 E—G. — ++) Blätter krautig oder wie starkes Papier, nicht fleischig. — ×) Blütenknospe krugförmig, am Grunde am dicksten: *C. schimperi* Hochst. (*Vitis oxyphylla* A. Rich.); Abyssinien. — ××) Blütenknospe am Grunde dünn, am Scheitel deutlich verdickt-aufgeblasen. — In diese Gruppe gehört auch *C. mubuluensis* Mildbr. Blättchen mit drüsigen, fast stachelartigen, anliegenden Zähnen; Blütenstände reichblütig, sehr zierlich; Tanganyika Terr. — ○) Blattstiele kahl. — *) Blättchen häutig oder krautig, sparsam gezähnt, mit anliegenden Zähnen: *C. paucidentata* Klotzsch; Mossambik, Transvaal, Delagoa. — **) Blättchen papierartig, gleichmäßig klein-gesägt: *C. bororensis* Klotzsch (*Vitis bororensis* Bak.; *V. amplexa* Bak.; *Cissus agnus castus* Planch.; *C. amplexa* Planch.); Mossambik. — ○○) Blattstiele von längeren, dünnen, drüsigen Haaren ziemlich dicht bedeckt: *C. rowlandii* Gilg et Brandt; Oberguinea: Lagos. — Von *C. rowlandii* unterscheidet sich *C. trachyphylla* Werderm. durch etwas rauhe Blätter, größeren Blütenstand und kräftigere Blütenstielchen, die mit gruppenweise oder fast quirlig angeordneten Drüsenhaaren besetzt sind. — Den sechs vorigen Arten verwandt: *C. tenuissima* Gilg et R. E. Fries. Pflanze ganz kahl, kaum 1 m lang, sehr dünn und schlank, Stengel nur bis 1,5 mm dick, Blätter fünfzählig; Infloreszenz 2—3 cm im Durchmesser, Kelch purpurn; Nordost-Rhodesia. Abbildung: R. E. Fries, Wiss. Ergebn. Schwed. Rhodesia-Kongo-Exped. 1911/12, I, Bot. (1914), Taf. 10, Fig. 5.

β) Blütenknospen und meist auch Blütenstiele entweder deutlich behaart oder fast filzig (bisweilen spärlich Drüsenhaare unter den anderen), oder nur Drüsenhaare vorhanden.

+) Blättchen deutlich fleischig, die ausgewachsenen kaum 3 cm lang, das Blatt also nur 5 cm im Durchmesser: *C. odontadenia* Gilg; Kilimandscharo. — Vielleicht mit dieser Art nahe verwandt: *C. saxicola* Gilg et R. E. Fries, hat aber schwächliche Sprosse, kleine, dünne, fünfzählige Blätter. Blättchen beiderseits spitz, Mittelblättchen 2—2,5 cm lang. Achsen und Blattunterseiten mit hellen, etwas krausen Haaren. Nordost-Rhodesia. Abbildung siehe *C. tenuissima* (oben) S. 138, Fig. 10 a—c bei Fries l. c.

+ +) Blättchen krautig oder sehr dünn-fleischig, die ausgewachsenen immer über 4 cm lang, das Blatt also mehr als 7 cm im Durchmesser. — ×) Blättchen sitzend. — ○) Rhachis der Infloreszenz filzig, drüsenlos oder etwas drüsig. Blütenknospe am Scheitel drüsenlos oder fast drüsenlos. — *) Blütenknospe kaum doppelt so lang als dick. — □) Blättchen länglich-lanzettlich bis umgekehrt lanzettlich, am Grunde lang und schmal keilförmig: *C. cuneata* Gilg et Brandt; Kamerun. — □□) Blättchen eiförmig oder breit umgekehrt-eiförmig, am Grunde kurz breit-keilförmig: *C. cirrhosa* Thunb. (*Vitis cirrhosa* Thunb.); Kapländisches Übergangsgebiet, Natal. — Mit *C. cirrhosa* Thunb. verwandt, unterschieden durch dreizählige Blätter; Blättchen vorn gerundet, Behaarung, insbesondere des Kelches kürzer: *C. flaviflora* Sprague; Natal. — **) Ausgewachsene Blütenknospe drei- bis viermal länger als dick, am Scheitel kahl, drüsenlos: *C. keilii* Gilg et Brandt; Seengebiet. — ○○) Rhachis der Infloreszenz kahl oder ± dicht behaart, verlängerte Drüsenhaare dicht oder sehr dicht untermischt. — *) Infloreszenz mit ziemlich großen, lanzettlichen, gelblichen, ausdauernden Brakteolen. Blütenknospe kaum doppelt so lang als dick: *C. glandulosissima* Gilg et Brandt; Nyassaland, Kilimandscharo. — **) Infloreszenz ohne Brakteolen oder mit sehr wenigen undeutlichen Brakteolen. Blütenknospe dreimal so lang als dick: *C. adenocephala* Gilg et Brandt (*Cissus stipulacea* var. *hochstetteri* Planch.); Abyssinien. — ××) Blättchen deutlich gestielt. — ○) Blättchen breit eiförmig oder breit umgekehrt eiförmig, seltener länglich, vorn gerundet oder sehr kurz zugespitzt. — *) Blätter dreizählig. — □) Blättchen am ganzen Rand gleichmäßig und tief doppelt-gesägt: *C. kilimandscharica* Gilg; Kilimandscharo. — □□) Blättchen am Rande ungleich, sparsam, grob, buchtig- oder gekerbtgezähnt. — ○) Beeren dicht filzig, Blütenknospe am Scheitel sehr aufgeblasen: *C. jaegeri* Gilg et Brandt; im Gürtelwald des Kilimandscharo, von etwa 2000 bis 2350 m. — Kritisches über diese Art, siehe Th. Fries in Notizbl. Bot. Gart. Mus. Dahlem VIII 560. — ○○) Beeren mit verlängerten Drüsenhaaren; Blütenknospe flaschenförmig, am Scheitel wenig verdickt: *C. chrysadenia* Gilg; Kilimandscharo. — **) Blätter fünfzählig. — □) Blättchen länglich bis länglich-lanzettlich: *C. serpens* Hochst. (*Vitis serpens* Bak. p. p.; *Cissus cymosa* Planch. p. p. non Schum. et Thonn.; *C. hebecarpa* Hochst.); Eritrea, Abyssinien, Kordofan, Darfur. — □□) Blättchen umgekehrt eiförmig. — ○) Blättchen am Grunde spitz keilförmig. — △) Blättchen un-

deutlich buchtig-gezähnt, langgestielt: *C. macrothyrsa* Gilg; Somaliland. — $\Delta\Delta$) Blättchen deutlich spitz-gezähnt, kurz gestielt. — \perp) Beeren sehr dicht drüsig behaart: *C. masukuensis* (Bak.) Gilg et Brandt (*Vitis masukuensis* Bak.); Nyassaland. — $\perp\perp$) Beeren filzig, drüsenlos: *C. kaessneri* Gilg et Brandt; Oberes Kongogebiet. — $\perp\perp\perp$) Beeren sehr kurzhaarig; Blättchen gefaltet, 5—8 mm lang, 4—6 mm breit, Stengel grau, sehr kurz-filzig, mit winzigen Stieldrüsen oder ohne solche: *C. phyllo-micron* Chiov.; Italien, Somaliland (falls Blättchen behaart, was aus der Beschreibung nicht hervorgeht, evtl. zu $2\beta++\times\times$). — $\odot\odot$) Blättchen am Grunde \pm gerundet. — Δ) Blättchen kaum 3—5 mm lang gestielt: *C. griseo-rubra* Gilg et Brandt; Togo. — $\Delta\Delta$) Blättchen 8—10 mm lang gestielt: *C. gallaënsis* Gilg et Brandt; Galla-Hochland. In die Nähe der beiden letztgenannten Arten gehört: *C. nieriensis* Th. Fries. Blättchen umgekehrt eiförmig, vorn gerundet, am Grund ebenso oder kurz keilförmig, glänzend, oberseits kahl, unterseits auf den Nerven sehr zerstreut behaart, die Ränder spärlich entfernt gekerbt. Mittleres Blättchen 1—2 cm lang gestielt, die anderen kürzer. Blütenstiele rauhaarig, Drüsenhaare hier und da untermischt. Blütenknospe ziemlich dicht behaart. Unreife Frucht dicht rauhaarig. Abbildung bei Th. Fries jr. in Notizbl. Bot. Gart. Mus. Dahlem VIII 561; Kenia (?). — $\odot\odot$) Blättchen länglich bis lanzettlich, seltener eiförmig bis breit eiförmig, vorn lang und spitz ausgezogen. — *) Blütenknospe am Scheitel drüsenlos. — \square) Infloreszenz mit ziemlich langen, bleibenden Brakteolen. Blütenstiele sehr wenig behaart: *C. kirkiana* Planch. (*Vitis cirrhosa* Bak. p. p.; *V. paucidentata* O. Kuntze); Mossambik. — $\square\square$) Infloreszenz während der Anthese ohne Brakteolen oder mit undeutlichen Brakteolen. Blütenstiele dicht filzig. — \odot) Stengel. Infloreszenz und Blattstiele mit verlängerten, tiefbraunen, starren Haaren ziemlich dicht besetzt: *C. braunii* Gilg et Brandt; Usambara. — $\odot\odot$) Stengel, Infloreszenz und Blattstiele ohne solche Haare. — Δ) Blütenknospe flaschenförmig, überall dicht kurz behaart. Beeren kahl: *C. mannii* (Bak.) Planch. (*Vitis mannii* Baker; *V. cyphopetala* var. *occidentalis* Hook. f.); Kamerungebirge. — $\Delta\Delta$) Blütenknospe kurz, dick, am Scheitel sparsam behaart, sonst kahl. Beeren behaart, auch Drüsenhaare untermischt; *C. curvipoda* (Bak.) Planch. (*Vitis curvipoda* Bak.); San Thomé. — $\Delta\Delta\Delta$) Blütenknospe kurz, dick, kahl oder fast kahl. Beeren kahl oder hier und da mit Drüsenhaaren: *C. pachyantha* Gilg et Brandt; Tanganyika Terr. — In die Nähe voriger Art gehört: *C. schliebenii* Mildbraed. Unterschieden durch abstehende, lange, blutrote Haare des Stengels (meist mit kleiner Enddrüse); Blättchen breiter, besonders am Grunde viel stumpfer oder gerundet; Tanganyika Terr. — $\odot\odot\odot$) Stengel mit weißen, abstehenden Borsten mit Enddrüse (2—2,5 mm lang), ebenso unterseitige Blattnerven und Blattränder. Beere kahl; Pflanze 20—40 cm hoch, braunrindig, manchmal ohne Ranken; oberste Blätter sitzend; Blättchen lineal-lanzettlich oder -obovate: *C. stefaniniana* Chiov.; Ital. Somaliland. — **) Blütenknospe am Scheitel mit Drüsenhaaren. — \square) Infloreszenz mit lange bleibenden, ziemlich großen Brakteolen, Rhachis der Infloreszenz \pm dicht filzig, drüsenlos: *C. ukerewensis* Gilg; Seengebiet. Abbildung 64 N—T. — $\square\square$) Infloreszenz während der Anthese ohne Brakteolen. — \odot) Rhachis der Infloreszenz ohne oder mit sehr kleinen, undeutlichen, verlängerten Drüsenhaaren: *C. vogelii* Hook. f. (*Vitis vogelii* Bak.); Kamerungebiet, Fernando Po. — $\odot\odot$) Rhachis der Infloreszenz dicht mit verlängerten, dünnen Drüsenhaaren bedeckt: *C. rubrosetosa* Gilg et Brandt; von Oberguinea durch Kamerun bis zum Tschadseegebiet.

2. Blätter unterseits \pm dicht behaart, aber nicht filzig (vgl. 3. S. 254).

a) Stiele der ausgewachsenen Blätter über 15 cm lang, verholzend. Blätter sehr groß. — +) Blättchen am Rande deutlich gekerbt. Stipeln eiförmig: *C. gillettii* De Wild. et Dur.; Kongogebiet. — ++)) Blättchen am Rande deutlich gesägt-gezähnt. Stipeln schmal lanzettlich: *C. gigantophylla* Gilg et Brandt; Nyassaland.

β) Stiele der ausgewachsenen Blätter viel kürzer, kaum 10 cm.

+)) Blättchen sehr lang und schmal zugespitzt (vgl. *C. adenopodum*). Stipeln groß, breit herzförmig. — \times) Blattstiele dicht behaart, nicht drüsig: *C. urophylla* Gilg et Brandt; Kongogebiet. — $\times\times$) Blattstiele dicht und lang behaart, mit Drüsenhaaren dicht untermischt: *C. stipulacea* (Bak.) Planch. (*Vitis stipulacea* Bak.); Angola.

+ +) Blättchen nicht oder wenig zugespitzt (akuminat). — \times) Blättchen deutlich fleischig. — \circ) Blättchen, insbesondere das mittlere, bis zu 1 cm lang gestielt. — *) Rhachis der Infloreszenz filzig, aber drüsenlos: *C. digitata* (Forsk.) Lam. (*Saelanthus*

digitatus Forsk.; *Vitis digitata* Defflers); Südarabien, Italien. Somaliland. — **) Rhachis der Infloreszenz filzig, Behaarung dicht mit Drüsenhaaren untermischt: *C. dysocarpa* Gilg et Brandt; Somaliland. — OO) Blättchen kurz gestielt (Stielchen 1—3 mm lang) oder fast sitzend: *C. scarlatina* Gilg et Brandt. Beeren scharlachrot, samtig; Natal. — XX) Blättchen krautig. — O) Blättchen gleichmäßig tief, grob doppelt-gesägt, mit abstehenden Zähnen: *C. sandersonii* Harvey (*Vitis cirrhosa* var. *transvaalensis* Szyzyl.); Natal, Transvaal. — OO) Blättchen \pm undeutlich oder deutlich gleichmäßig gezähnt oder gesägt oder gekerbt. — *) Rhachis der Infloreszenz mit ziemlich großen, drüsigen Haaren sehr dicht bedeckt, andere Haare ziemlich dicht, aber undeutlich: *C. thomasi* Gilg et Brandt (ungewöhnlich dichte und gleichmäßige, drüsige Behaarung der Blütenstandsachsen); Sansibarküste. — Mit voriger Art verwandt: *C. termetophila* De Wild. (hat aber fünfzählige Blätter); Belgisch Kongo. — *C. obovato-oblonga* De Wild. Hat längere Blättchen als *C. term.* und keine Drüsenhaare; Belgisch Kongo. — **) Rhachis der Infloreszenz mehr oder weniger dicht behaart oder filzig, bisweilen auch mit Drüsenhaaren. — □) Blütenknospe \pm spärlich behaart, öfters drüsig. — ○) Blättchen gegen den Grund lang keilförmig-verschmälert. Blütenstiele filzig. — △) Blütenstiele drüsenlos: *C. fragariifolia* Boj.; Sansibar und Pemba. — △△) Blütenstiele sparsam mit Drüsenhaaren besetzt. Blütenknospe am Scheitel drüsig behaart: *C. erythrocephala* Gilg et Brandt; Kamerun. — △△△) Blütenstiele dicht oder sehr dicht drüsig behaart. Blütenknospe drüsenlos: *C. cymosa* Schum. et Thonn. (*Vitis thoningii* Bak. p. p.); Oberguinea. — ○○) Blättchen am Grunde \pm gerundet oder kurz verschmälert. — △) Stengel und Blattstiele dicht mit verlängerten, starren, drüsigen Haaren bedeckt: *C. lageniflora* Gilg et Brandt; Französisch Guinea. — △△) Stengel

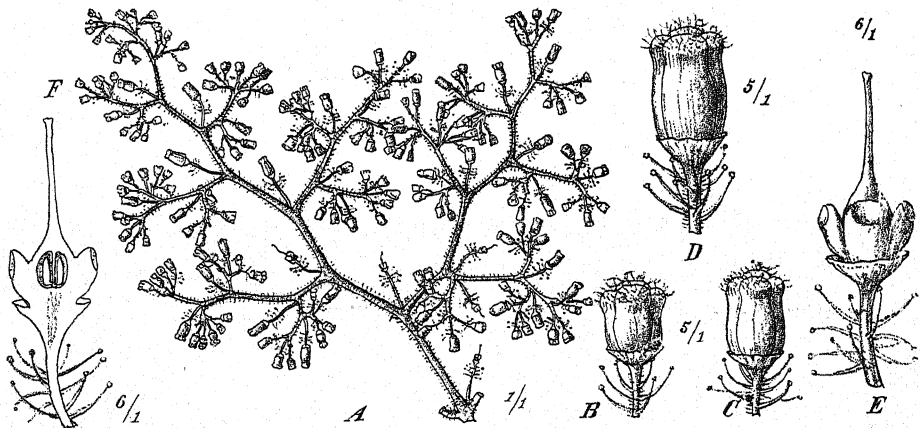


Fig. 74. *Cissus adenopoda* Sprague. A Teil eines Blütenstandes. B—D Altersstufen der Knospe. E Ovar, F im Längsschnitt. — Nach Gilg und Brandt. (Falsche Bestimmung: wahrscheinlich *Cissus thomasi* Gilg et Brandt.)

und Blattstiele ohne verlängerte Drüsenhaare. — ⊥) Stengel und Blütenstandsachsen locker behaart, Behaarung dicht mit anderen, kurzen oder sehr kurzen Drüsenhaaren untermischt. — §) Stengel fast kahl. Blättchen am Rande gekerbt-gesägt, am Grunde deutlich gerundet. Beeren filzig (fast sitzende Drüsenhaare untermischt): *C. loandensis* Gilg et Brandt (*Vitis thoningii* Bak. p. p.; *V. tenuicaulis* Bak. p. p.; *Cissus oppositifolia* Welw. ex Planch.; *C. buchananii* Planch. p. p.); Angola. — §§) Blättchen grob gesägt. Beeren mit verlängerten Drüsenhaaren dicht oder sehr dicht bedeckt: *C. buchananii* Planch. (*C. stuhlmannii* Gilg; *C. koehneana* F. Hoffm.); Seengebiet, Tanganyika Terr., Mossambik, Nyassaland. — ⊥⊥) Stengel und Blütenstandsachsen drüsenlos oder mit ganz wenigen Drüsenhaaren. — §) Blättchen deutlich scharf zugespitzt. Blütenknospe fast kahl, nur am Scheitel mit wenigen dünnen Haaren: *C. adenopoda* Sprague (*Cissus bakeriana* Planch. p. p.); von Togo über Kamerun ins Ghasalquellengebiet und Seengebiet. Abbildung bei Gilg und Brandt l. c., Fig. 16; Fig. 74. — §§) Blättchen breit zugespitzt, grob gekerbt. Blütenknospe dick, fast kahl, am Scheitel

nur mit wenigen dünnen Haaren: *C. duparquetii* Planch. (*C. bakeriana* Planch. p. p.); Usambara. — §§§) Blättchen breit zugespitzt, etwas grob gezähnt. Blütenknospe verlängert, schmal, gleichmäßig ziemlich dicht angepreßt-behaart: *C. allophyloides* Gilg et Brandt; Usambara. — Verwandt: *C. tenuipes* Gilg et R. E. Fries, hat aber graue (nicht etwas rostbraune) Behaarung, spärliche Drüsenhaare (fast nur an Blütenstielen; Beeren dicht kurz-grauhaarig, in jungen Stadien wenigstens ohne Drüsenhaare; Tanganika Terr. — □□) Blütenknospe mit ziemlich langem, gelblichem bis tiefbraunem Filz bedeckt. — ⊙) Blättchen oberseits locker oder sehr locker behaart oder kahl, unterseits mit kurzen anliegenden Haaren dicht bekleidet. — △) Blättchen breit eiförmig bis umgekehrt eiförmig, grob gezähnt: *C. cyphopetala* Fresen. (*Vitis cyphopetala* Fresen.; *Cissus erythrochlora* Gilg; *C. karaguensis* Gilg); Gebirgswälder des östlichen und zentralen Afrika. Kritisches über diese Art siehe Th. Fries in Notizbl. Bot. Gart. Mus. Dahlem, VIII, 562. — △△) Blättchen länglich bis schmal länglich. — ⊥) Blättchen anliegend gezähnt, mit dünnen, zierlichen Stielchen: *C. egregia* Gilg; Tanganika Terr. — ⊥⊥) Blättchen gleichmäßig tief und grob gesägt, mit dicken, starren Stielchen: *C. pachyrrhachis* Gilg et Brandt (*Cissus cymosa* Planch. p. p., non Schumacher et Thonn.); Abyssinien. — ⊙⊙) Blättchen oberseits sparsam, unterseits sehr dicht mit langen, ziemlich dicken, abstehenden Haaren bedeckt: *C. njejerre* Gilg; Usambara.

3. Blätter unterseits deutlich filzig.

a) Blättchen fleischig, unterseits mit sehr dichtem, hohem Filz bedeckt. — +) Blättchen klein, ausgewachsen bis zu 2 cm lang: *C. crassiuscula* (Bak.) Planch. (*Vitis crassiuscula* Bak.); Angola. — ++)) Blättchen ausgewachsen über 4 cm lang. — ×) Blättchen beiderseits filzig, Rhachis der Infloreszenz drüsenlos: *C. lanigera* Harvey; Natal, Transvaal. — ××) Blättchen oberseits kahl oder sparsam behaart. Rhachis der Infloreszenz filzig, Behaarung mit vielen Drüsenhaaren untermischt. — ⊙) Blättchen fast sitzend oder sitzend, Rippe unterseits mit Drüsenhaaren: *C. lentiana* Volkens et Gilg; Kilimandscharo. — ⊙⊙) Blättchen deutlich oder ziemlich lang gestielt, Rippe unterseits drüsenlos: *C. eminii* Gilg; Seengebiet.

β) Blättchen krautig, unterseits mit ± spinnwebigem Filz bedeckt, oberseits kahl oder sparsam anliegend behaart.

+) Blättchen unterseits mit dichtem, weißlichem Filz, Blütenknospe kurz, dick, wenig länger als dick. — ×) Blütenknospe am Scheitel wenig behaart, drüsenlos: *C. hypoleuca* Harvey (*Vitis hypoleuca* Szyszyl.) Natal, Transvaal. — ××) Blütenknospe am Scheitel mit kurzen drüsigen Haaren. — ⊙) Stengel, Blattstiele und Blütenstandsachsen dicht mit verlängerten Drüsenhaaren besetzt. Infloreszenzen mit ziemlich großen, lanzettlichen bis linearen, bleibenden Brakteolen. — *) Blättchen spitz doppelt-gesägt, Sägezähne meist mit Spitzchen: *C. pendula* (Welw.) Planch. (*Vitis pendula* Welw. ex Bak.); Angola. — **) Blättchen ungleich, ziemlich stumpf gekerbt-gezähnt: *C. hildebrandtii* Gilg; Tanganika Terr. — ⊙⊙) Stengel und Blattstiele ohne verlängerte Drüsenhaare, Brakteolen fehlend oder undeutlich. Beeren kurz filzig, auch mit kurzen Drüsenhaaren: *C. bakeriana* Planch. (*Vitis thoningii* Bak. p. p.); Nigergebiet.

+ +) Blättchen unterseits mit ziemlich lockerem, verlängertem, gelblichem bis tiefbräunlichem, selten weißlichem Filz, Beeren meist dicht filzig und drüsig. — ×) Blättchen sitzend. Blütenknospe ebenso lang wie dick. — ⊙) Rhachis der Infloreszenz dicht drüsig behaart. Kelch und Scheitel der Blütenknospe dicht drüsig behaart: *C. nivea* Hochst. (*Vitis pannosa* Bak. 1868 non in Fl. brasil. 1871; *Cissus spectabilis* Hochst. msc. ex Planch.); Eritrea, Abyssinien, Gallahochland. — ⊙⊙) Rhachis der Infloreszenz mit ziemlich dicken, gelblichen Haaren dicht besetzt, wenige Drüsenhaare dazwischen. Kelch und Scheitel der Blütenknospe dicht gelblich behaart, drüsenlos: *C. maranguensis* Gilg; Kilimandscharo. — ××) Blättchen deutlich gestielt. Blütenknospe deutlich länger als dick. — ⊙) Blätter dreizählig. Rhachis und Blütenknospe drüsenlos: *C. pseudonivea* Gilg et Brandt; Abyssinien, Gallahochland. — ⊙⊙) Blätter fünfzählig oder selten die obersten dreizählig. Rhachis meist drüsig. Blütenknospe am Scheitel mit Drüsenhaaren. — *) Stengel und Blattstiele mit sehr kurzem Filz, Drüsenhaare fehlend oder sehr wenige kurze vorhanden: *C. bambuseti* Gilg et Brandt; Seengebiet. — **) Stengel und Blattstiele dicht filzig, viele, etwas verlängerte Drüsenhaare untermischt: *C. pseudonjejerre* Gilg et Brandt; Usambara. Abbildung bei Gilg

und Brandt l. c. 545, Fig. 17 und in Engler, Pflanzenwelt Afrikas III, 2, 341, Fig. 165; Fig. 75. Nach Th. Fries vielleicht die schönste unter den afrikanischen *Cissus*-Arten. Ein Absud der Blätter dient als Mittel gegen Durchfall bei Schafen. Den drei letztgenannten Arten ist verwandt: *C. nodiglandulosa* Th. Fries. Weicht von *C. bambuseti* und *C. pseudonjegerre* ab durch nicht drüsige Blütenknospen; nähert sich in diesem Merkmal *C. pseudonivea*. Diese hat jedoch konstant dreizählige Blätter. Habituell von den drei genannten verschieden; sehr charakteristisch die nur an den Stengelknoten vorhandenen, rötlichen, tentakelartigen Drüsenhaare. Abbildung: Th. Fries in Notizbl. Bot. Gart. Mus. Dahlem, VIII, 562; Kenia oder Uganda (?).

Außer den genannten wurde noch angegeben: *C. ornata* A. Chev. Blätter mehrzählig, gestielt; Blättchen deutlich gezähnt, breit elliptisch-obovat, plötzlich zugespitzt, am Grunde gerundet, 12—15 cm lang, 8—9 cm breit, mit 4—5 cm langen (!) Stielen; Elfenbeinküste.

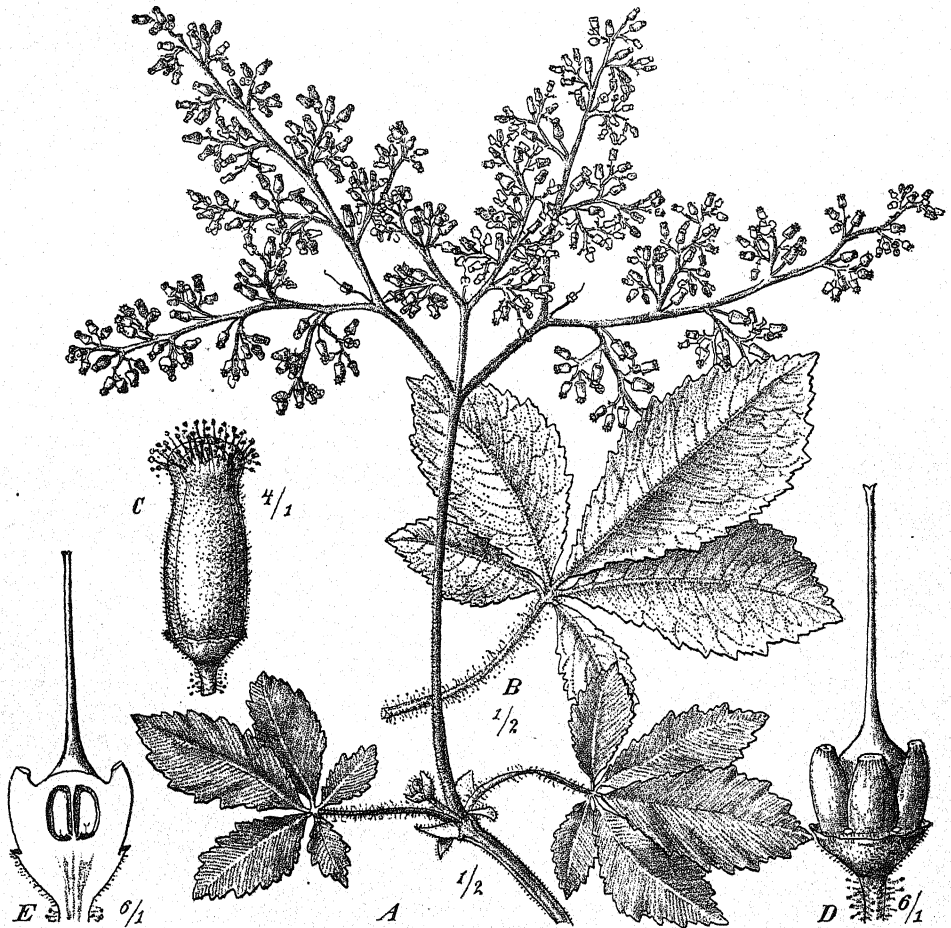


Fig. 75. *Cissus pseudonjegerre* Gilg et Brandt. A Blütenstand. B Blatt. C Knospe. D Ovar, E im Längsschnitt. — Nach Gilg und Brandt.

Zweifelhafte Arten: *Vitis congoënsis* Hort. ex Gard. Chronicle Ser. 3, IX (1891) I, 116. Siehe Gilg et Brandt l. c. (1912) 546. — *Cissus oleracea* Bolus (*Eucissus*), in Journ. of Bot. XLVII (1909) 55. Siehe Gilg u. Brandt, ebenda; Transvaal. — *Cissus marlothii* Dinter et Gilg; Südwestafrika.

Arten von Madagaskar und Mauritius: **A.** Baumförmig, ohne Ranken. Zweige dick, etwas fleischig; Blätter drei- oder fiederig-fünfflüchtig: *C. mappia* Lam. (*Vitis mappia* Baker; *Malacoxylum* Jacq. ex Radlkofer); Mauritius.

B. Kletternde Pflanzen mit Ranken.

I. Zymen axillär. — Zweige ganz kurzfilzig behaart, Blätter doppelt dreizählig, Blättchen sitzend, länglich lanzettlich; Ranken vorn mitunter verbreitert: *C. goudotii* Planch.; Madagaskar.

II. Zymen blattgegenständig. — a) Ranken mit schmalen, krausen Flügeln; Zymen blattgegenständig, Blätter doppelgefiedert-dreizählig. Pet. grünrot; Pflanze ganz kahl: *C. microdiptera* (Bak.) Planch.; Madagaskar. — b) Ranken ohne Flügel. — 1. Zweige kahl, Blätter doppelt dreizählig oder ähnlich fiederig geteilt, Blättchen eiförmig oder eiförmig-länglich, gestielt: *C. bitemata* Bak.; Madagaskar. Habituell an *Clematis viticella* erinnernd. Verwandt: *C. tritemata* (Bak.) Suesseng. (*Vitis tritemata* Bak.). Blätter dreifach-dreizählig, Blättchen länglich, kuspideal, gesägt; Mittel-Madagaskar. — 2. Zweige ganz kurz behaart, sehr zierlich; Pflanze kriechend, viel-rankig. Blätter doppelt gefiedert, häutig, kahl; Blättchen gesägt, umgekehrt eiförmig oder länglich, Infloreszenzen ebensträußig-rispig, ihre Achsen kurz behaart; Kelch kaum gezähnt; Pet. grün; unreife Frucht kreiselförmig, kahl: *C. voanonala* (Bak.) Suesseng.; Madagaskar. — Alle kurz vorher unter **B.** genannten Arten bedürfen der Kontrolle.

Außerdem kommt *C. connivens* Lam. mit doppelt gefiederten Blättern auf Madagaskar vor, siehe oben **CI**.

Ostindische Art. Zweige, Blattstiele, Blütenstände und unterseitige Blattnerven durch abstehende Drüsenhaare rau; Blätter sitzend, dreizählig, Mittelblättchen gestielt, alle keilförmig-länglich, stumpf, etwas fleischig; Ranken blattgegenständig, Zymen axillär, langgestielt; Beeren eiförmig, rot, im Jugendzustand oft behaart: *C. setosa* Roxb. (*Vitis setosa* Wight et Arn.). Wight, Icon., t. 170; Ostindien.

Untergattung **II. Eucissus Planch.** — Afrikanische Arten S. 256. — Auf Madagaskar und den Maskarenen endemische Arten S. 262. — Arten von Südasien, besonders Indochina und Malesien S. 263. — *Eucissus*-Arten der Philippinen S. 266. — Weitere asiatische Arten S. 266. — Arten Papuasien S. 266. — Australische Arten S. 267. — Nord- und mittelamerikanische Arten S. 268. — Westindische Arten S. 269. — Südamerikanische Arten S. 272.

Afrikanische Arten. Nach E. Gilg und M. Brandt in Englers Bot. Jahrb. 46 (1912) 443; ergänzt. In Madagaskar endemische Arten siehe S. 262. Über weitere Arten aus Transvaal siehe am Schluß der Gattung *Cissus* S. 276.

A. Blätter einfach oder undeutlich-gelappt. Stengel nicht oder kaum fleischig.

I. Blätter ebenso lang als breit oder wenig länger als breit (vgl. *C. producta* und *C. aphyllantha*, am Grunde \pm tief herzförmig).

a) Erwachsene Blätter kahl oder seltener unterseits an den Nerven sparsam oder ganz wenig behaart (vgl. *C. populnea*).

1. Blütenknospe ziemlich groß, 2—3 mm lang, etwa 2 mm dick. Blütenstiele etwas dicklich. Beeren von der Größe einer kleinen Kirsche oder größer.

a) Blätter ganzrandig oder seltener undeutlich stumpf-kleingezähnt: *C. integrifolia* (Bak.) Planch. (*Vitis integrifolia* Bak.; *Cissus trinervis* De Wild.); Seengebiet, Sansibarküste, Mossambik, Nyassaland. — Mit voriger Art verwandt: *C. flamigni* De Wild. Blätter 9,5—17 cm lang, 8—13 cm breit, breit-eiförmig, am Grunde tief herzförmig mit schmalen Innenbogen, akuminat, kahl. Blattstiel 5—10 cm lang, zierlich. Infloreszenzen \pm dicht, bis 7 cm lang, die jungen Verzweigungen und Blütenstiele \pm dunkelbraun samtig, Brakteolen gewimpert; Kelch und Ovar kahl; Kongo.

ß) Ausgewachsene Blätter gekerbt-gebuchtet, die Kerben nur an jüngeren Blättern mit Spitzchen versehen: *C. aristolochifolia* Planch.; Nyassaland.

γ) Ausgewachsene Blätter deutlich gezähnt, nicht oder undeutlich gekerbt-gebuchtet. — +) Aufrechte Sträucher mit deutlich holzigen Ästen. — ×) Blätter fast kreisförmig, tief und sehr spitz, fast kleindornig gezähnt. Blütenstiele dicht rostfarben behaart: *C. dinteri* Schinz; Südwestafrika. — ××) Blätter nierenförmig, am Rande

sparsam, entfernt stumpf gezähnt, 4—5 cm lang, 6—6,5 cm breit; Pflanze rankenlos. Blütenstiele sparsam grau behaart: *C. ellenbeckii* Gilg et Brandt; Somaliland. — Mit dieser Art nahe verwandt, aber mit Ranken und kleineren Blättern (15—20 mm lang, 20—33 mm breit); *C. furcifera* Chiov.; Somaliland. Abbildung: E. Chiovenda, Collezioni bot. della Missione Stefanini-Paoli (1916), t. 6, Fig. A. — ++ Pflanze kletternd, mit Ranken. — X) Stengel rund, in der Längsrichtung fein gestreift, bald verholzend, nicht korkig geflügelt: *C. populnea* Guill. et Perr. (*Vitis pallida* Bak. p. p., non Wight et Arn.; *Cissus petiolata* Bak., sphalm., non A. Rich.). Senegambien durch Oberguinea und Nordkamerun bis Abyssinien und Nyassaland. Mächtige Liane mit riesigen Ranken. — XX) Stengel vierkantig, etwas fleischig. — O) Blätter krautig, nicht fleischig. — *) Blätter dünnhäutig, lang und schmal zugespitzt, unterseits purpurn. Stengel sehr breit korkig geflügelt: *C. bignonioides* Schweinf.; Ghasalquellengebiet. — **) Blätter von der Konsistenz festen Papiers oder etwas lederig, spitz oder undeutlich akuminat, beiderseits gleichfarbig. — □) Haupt- und Seitennerven unterseits stark vorspringend, sehr dicht netzig: *C. morifolia* Planch. (*Vitis pallida* Bak. p. p.); Angola. — □□) Haupt- und Seitennerven unterseits nur wenig vorspringend, lockerer, netzig: *C. petiolata* Hook. f. (*Vitis pallida* Bak. p. p.; *Vitis suberosa* Welw. ex Bak.; *Cissus suberosa* Planch.; *C. hederæfolia* Planch.; *Vitis hochstetteri* Miq.; *Cissus hochstetteri* Planch.; *Vitis welwitschii* Bak.; *Cissus welwitschii* Planchon; *Vitis dubia* Becc. ex Martelli; *Cissus bukobensis* Gilg); Steppengebiete, fast im ganzen tropischen Afrika. — OO) Blätter etwas fleischig, etwas geschweift-lappig, am Rand gezähnt, die anliegenden Zähne mit Spitzchen: *C. fragilis* E. Mey. (*Vitis fragilis* Szyszyl.); Natal. — Verwandt mit voriger Art: *C. macrantha* Werderm.; Blütenknospen viel größer (4—5 mm lang), auch in Größe, Form und Struktur der Blätter abweichend; Ostafrika (Lindi). — OOO) Blätter dickfleischig, sehr breit eiförmig oder kreisförmig bis nierenförmig, fast ganzrandig oder sparsam gewellt: *C. rotundifolia* (Forsk.) Vahl (*Saelanthus rotundifolius* Forsk.; *Vitis rotundifolia* Deflers; *Vitis crassifolia* Bak.; *Cissus crassifolia* Planch.). Sehr raschwüchsige Liane mit fleischigen Blättern, manchmal in Warmhäusern kultiviert; Ostafrika, von Südarabien bis Mosambik und Transvaal.

2. Blütenknospe ziemlich klein, 1—1,5 mm lang, etwa 1 mm dick. Beeren kleiner als eine Erbse. — a) Blätter gewellt-gekerbt: *C. smithiana* (Bak.) Planch. (*Vitis smithiana* Bak.; *V. grossedentata* Buettner; *Cissus mayombensis* Gilg ex Dur. et Schinz); Kamerun, Kongo. — β) Blätter dicht und spitz gezähnt, die Zähne mit Spitzchen versehen. — +) Beeren birnförmig, spitz, 6 mm lang, 3—4 mm dick: *C. oliveri* (Engl.) Gilg (*C. arguta* Hook. f. var.?; *C. arguta* Hook. f. var. *oliveri* Engler); Tanganyika Terr., Keniagebiet. — ++ Beeren rundlich, oben gerundet, 4—5 mm lang, 3 mm dick: *C. polyantha* Gilg et Brandt (*C. farinosa* De Wild.; *C. oliveriana* De Wild.); von Togo über Kamerun bis ins Kongogebiet. — Der vorigen Art verwandt: *C. pseudopolyantha* Mildbr., aber viel schwächer behaart; Blattgrund nur sehr schwach herzförmig; Tanganyika Terr. — γ) Blätter ei-nierenförmig, nur 1—1,5 mm lang und breit; Zweige schlank: *C. aphylla* Chiov.; Somaliland.

b) Ausgewachsene Blätter unterseits dicht oder sehr dicht behaart oder filzig, der Filz öfters sehr stark angedrückt und kurz, die Flächen zwischen den Nerven öfters gänzlich deckend.

1. Blütenknospe groß oder sehr groß, viel länger als dick, Kelch sehr ausgedehnt, becherförmig, dicht behaart, Pet. kahl, lederig: *C. cucumerifolia* Planch.; Nyassaland.

2. Blütenknospe ziemlich lang, schmal, deutlich länger als dick, Kelch klein oder sehr klein, schalenförmig, anliegend, Pet. pergamentartig. — a) Blütenknospe dreimal länger als dick. Ovar von verlängerten, starren Haaren dicht bedeckt. — +) Blätter unterseits von einem sehr dichten, sehr kurzen, anliegenden, grauen oder graubraunen Filz bedeckt: *C. amoena* Gilg et Brandt; Kamerun. Abbildung bei Gilg et Brandt l. c. 468, Fig. 4 und in Engler, Pflanzenwelt Afrikas III. 2, 324 Fig. 150. Vgl. Fig. 76. — ++ Blätter unterseits von einem dichten, verlängerten, weichen, rostbraunen Filz bedeckt: *C. dewevrei* De Wild. et Th. Dur.; Kongogebiet. — β) Blütenknospe doppelt so lang als dick. Ovar kurz behaart. — +) Trugdolden dicht gedrängt. Blüten kurz und dick gestielt, die Stiele ebenso lang wie die Knospe oder etwas länger. Auch die jungen Blätter ± lederig, oberseits firnisartig glänzend: *C. dasyantha* Gilg et Brandt;

Kongogebiet. — ++)) Trugdolden ziemlich locker, Blütenstiele dünn, deutlich länger als die Knospe. Ausgewachsene Blätter pergamentartig, mit Baldriangeruch: *C. suë* Gilg et Brandt; Kamerun.

3. Blütenknospe \pm kugelig oder sehr dick-eiförmig.

a) Blätter oberseits ganz kahl. — +) Blätter pergament- bis stark-papierartig. — \times) Blätter unterseits mit dichtem anliegendem Filz; keine abstehenden Haare vorhanden. — \circ) Blätter stark-papierartig bis etwa lederig, am Rand sparsam und stumpf gezähnt. — *) Beeren fast ohne Saft, etwa 5 mm lang, 3—4 mm dick: *C. tiliaefolia* Planch.; Ghasalquellengebiet und ? Seengebiet. — **) Beeren deutlich saftig, etwa 1 cm lang, 6—8 mm dick: *C. myriantha* Gilg et Brandt; Kongogebiet. — $\circ\circ$) Blätter pergamentartig, am Rand dicht und spitz gezähnt. — *) Blattstiele stets deutlich kür-

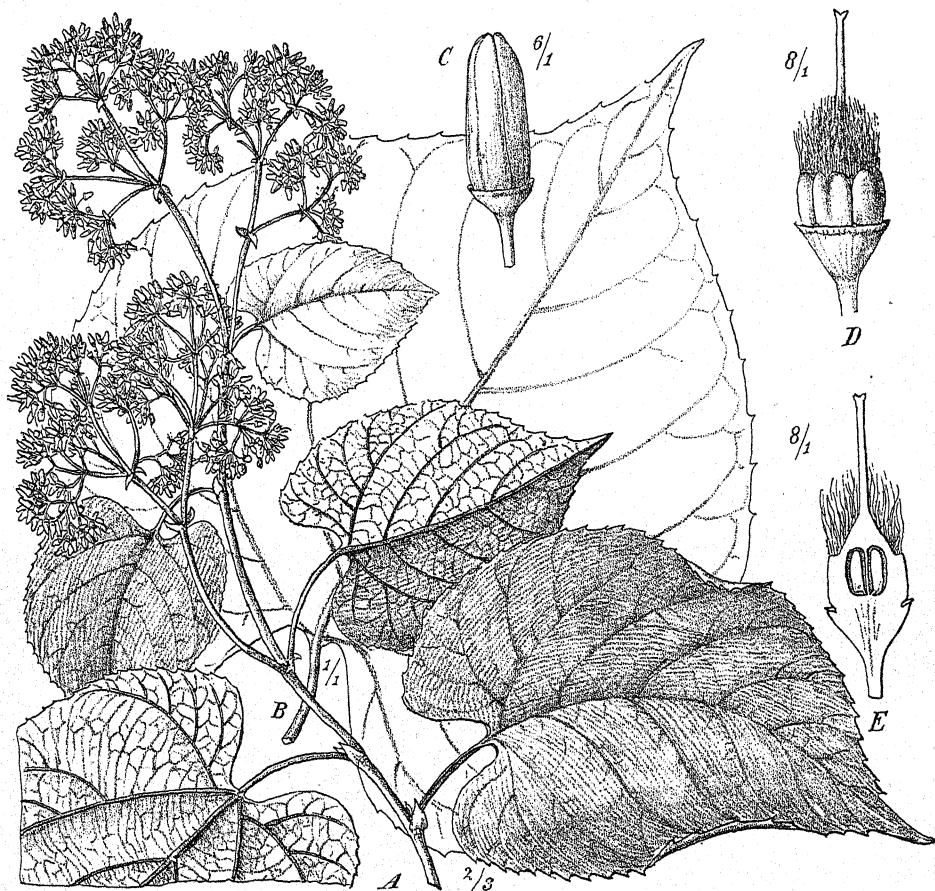


Fig. 76. *Cissus amoena* Gilg et Brandt. A Blühender Zweig. B Blatt. C Knospe. D Ovar, E im Längsschnitt. — Nach Gilg und Brandt.

zer als die Lamina: *C. oreophila* Gilg et Brandt (*Vitis glaucophylla* Bak. p. p.); Kamerungebirge. — *) Blattstiele der ausgewachsenen Blätter deutlich länger als die Lamina, zierlich, starr: *C. glaucophylla* Hook f. (*Vitis glaucophylla* Bak.); Sierra Leone bis Kamerungebiet. — $\times\times$) Blätter unterseits mit einer sehr dichten, langabstehenden Haarbekleidung bedeckt. — \circ) Stengel ganz kahl: *C. farinosa* (Welw.) Planch. (*Vitis farinosa* Welw.); Angola. — $\circ\circ$) Der ausgewachsene Stengel mit bleibender rostfarbener Behaarung: *C. lamprophylla* Gilg et Brandt; Kamerun, Gabun. — ++)) Blätter dünn papierartig-krautig. — \times) Blätter deutlich herzförmig, vorn

ziemlich lang oder lang zugespitzt. Infloreszenzen locker. — ○) Beeren kahl: *C. sciaphila* Gilg; Sansibarküste. — ○○) Beeren dicht drüsig behaart: *C. grisea* (Bak.) Planch. (*Vitis grisea* Bak.); Nyassaland. — ××) Blätter am Grunde gerundet oder gestutzt, seltener undeutlich herzförmig, vorn meist ± gerundet, seltener spitzlich oder spitz. Infloreszenzen dicht, Trugdolden zahlreich, zusammengezogen. — ○) Die folgenden Arten sind nach F. White (Kew Bullet. 1951 S. 53 ff.) geschlüsselt: *) Pflanzen aufrecht, nicht kletternd oder windend, Sprosse etwa 1 m hoch; Ranken fehlend oder rudimentär. φ) Stämme fleischig, Indument 0,5—0,8 mm lange, strohfarbige Haare. Nerven der Blattunterseite nicht sehr vorspringend; Wachspartikeln unregelmäßig zerstreut über die Flächen zwischen den Nerven: *C. corylifolia* (Baker) Planch. Französ. Sudan, Goldküste, Nigeria. — φφ) Stämme holzig, dichtes Indument kurzer grauer oder brauner Haare; Nerven der Blattunterseite vorspringend; Flächen zwischen den Nerven mit dichten grauen, kurzen Haaren besetzt: *C. doeringii* Gilg et Brandt. — Westküste Afrikas von Französ. Guinea bis Togo. — **) Pflanzen kletternd oder windend, Sprosse bis 3 m lang. Ranken wohl entwickelt. φ) Sprosse kahl, mit blaugrünen, bleibenden Wachausscheidungen bedeckt; Nerven mit kurzen, gebogenen Haaren; Flächen zwischen den Nerven dicht mit kurzen, grauen Haaren bekleidet: *C. caesia* Afzel. Sierra Leone, Nigeria. — φφ) Sprosse nicht blaugrün, mit kurzen rötlichen Haaren besetzt, manchmal später kahl; auf den Nerven nur sparsam gerade Haare tragend; Flächen zwischen den Nerven kahl, aber mit regelmäßig verteilten, kleinen Wachspartikeln: *C. rufescens* Guill. et Perrott. Senegambien, Französ. Sudan, Goldküste, Dahomey, Nigeria.

Zwischen *C. caesia* und *C. rufescens* steht noch *C. pseudocaesia* Gilg et Brandt (näher an *C. rufescens*). — Sierra Leone.

Bezüglich der etwas verwirrten Nomenklatur muß auf die Arbeit von F. White verwiesen werden.

β) Blätter beiderseits (oberseits spärlicher) mit braunroten Haaren dicht oder ziemlich dicht bedeckt. — +) Ausdauernde Kräuter, aufrecht, ohne Ranken, mit dickem, fleischigem Stengel. — ×) Blattstiele kurz, kaum ein Drittel so lang wie die Lamina: *C. nymphaeaeifolia* (Welw.) Planch. (*Vitis nymphaeaeifolia* Welw.); Angola. — ××) Blattstiele fast so lang wie die Lamina: *C. trothae* Gilg et Brandt; Tanganyika Terr. — +++) Kletternde Stauden mit Ranken; Stengel dünn. — ×) Blätter fast kreisförmig, herzförmig, unterseits dicht oder sehr dicht filzig: *C. rubiginosa* (Welw.) Planch. (*Vitis rubiginosa* Welw.; *Cissus livingstoniana* Welw. nomen); Togo, Angola, Kongogebiet, Nyassaland (Fig. 64 E—G.). — ××) Blätter länglich, am Grunde herzförmig, vorn breit gespitzt, unterseits locker filzig, dann verkahlend: *C. bussei* Gilg et Brandt (Nyassaland). — Mit den beiden letzten Arten verwandt: *C. mugansa* De Wild.; Belgisch Kongo. — ×××) Blätter ei-herzförmig, mit schmalen Bogen, vorn keilförmig spitz, Rand kleingezähnt-wimperig, beiderseits dicht samtig, 7—17 cm lang, 4—12 cm breit; Blüten in der Infloreszenz etwa 12, doldig; Infloreszenzstiel und Kelch dicht samtig; Ovar kahl. Früchte am Scheitel verschmälert, eiförmig; Zweige dicht samtig: *C. pyraetii* De Wild.; Kongo. Große Liane der Waldhochflächen. — var. *subtrilobata* De Wild. Blätter dreilappig.

II. Blätter immer (meist viel) länger als breit, am Grunde nicht oder undeutlich herzförmig (vgl. *C. producta*).

a) Mit Ranken kletternde Stauden; Stengel nicht holzig, meist vierkantig.

I. Blütenknospe ziemlich groß, schmal eiförmig bis kegelförmig, am Scheitel spitz, wachsig-fleischig. Infloreszenzen ausgedehnt, vielblütig, langgestielt. — α) Blätter etwas lederig, granzrandig, breit eiförmig, am Grunde ± gestutzt, unterseits mit Domatien in den Nervenwinkeln; Blüten und Früchte graugrün; Geschmack letzterer stark kratzend: *C. dinklagei* Gilg et Brandt; Gabun, Seengebiet. — β) Blätter krautig oder häutig, deutlich gezähnt. — +) Blütenknospe deutlich wachsig, Pet. während der Anthese spreizend, ausdauernd. Infloreszenz ausgebreitet, locker, mehrmals zymös geteilt, Trugdolden ziemlich wenigblütig: *C. barteri* (Bak.) Planch. (*Vitis barteri* Bak.; *Cissus laurentii* De Wild.; *C. hauptiana* Gilg); Kamerun, Kongogebiet. — +++) Blütenknospe knorpelig, Pet. bei der Anthese müthenförmig abfallend. Trugdöldchen vielblütig, sehr dicht. Blätter eiförmig, am Grunde gerundet (seltener deutlich herzförmig): *C. producta* Afzel. (*Vitis producta* Bak.; *Cissus denticulata*? Turcz. ex Planch.;

C. arguta Hook f.; *Vitis arguta* Bak.; *V. uvifera* Bak. p. p. non Afzel.; *Cissus polycymosa* De Wild.; *C. esaso* Gilg). Von Sierra Leone durch Kamerun bis ins Kongo- und Seengebiet.

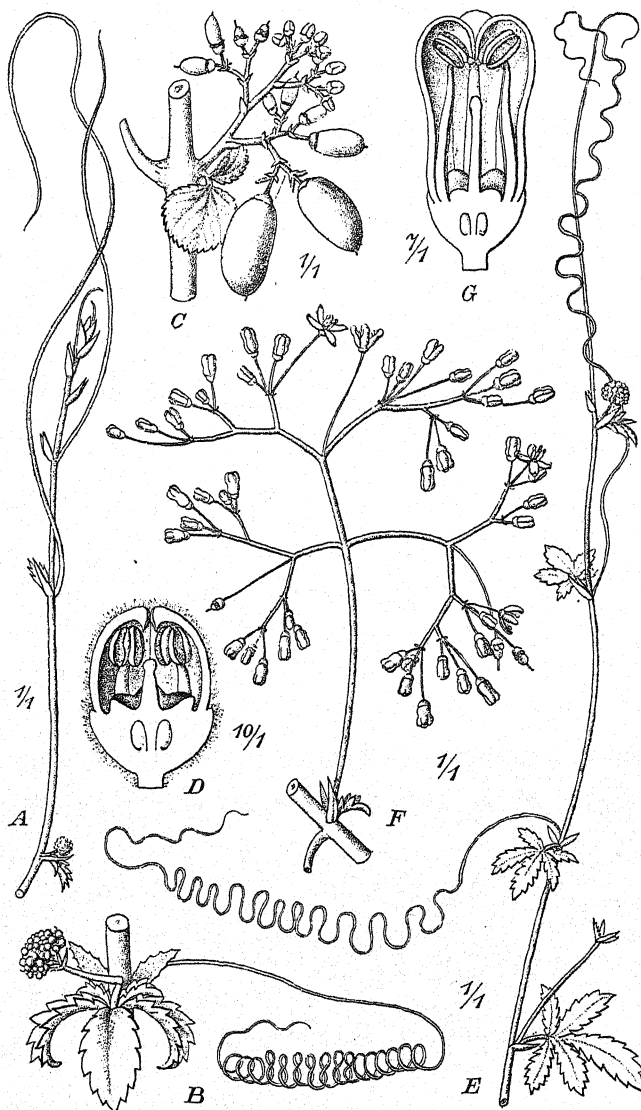


Fig. 77. A—D *Cissus aphyllantha* Gilg. A Zweigspitze. B Stück eines etwas älteren Zweigstückes mit jungem Blütenstand. C Älterer Blütenstand mit Früchten. D Blüte. — E—G *C. engleri* Gilg. E Zweigspitze. F Blütenstand. G Blüte. — Aus Engler, Pflanzenwelt Afrikas III. 2, 327, Fig. 152.

2. Blütenknospe am Scheitel gerundet, klein. Infloreszenzen ausgedehnt, vielblütig, langgestielt. Blätter pergamentartig: *C. barbeyana* De Wild. et Th. Dur. (*Vitis uvifera* Baker p. p.; *Cissus producta* Planch. p. p.); Nigergebiet, Kamerun, Gabun, Kongogebiet. — Zwischen dieser und der nächsten Art steht *C. egestosa* Werderm. in Notizbl. Bot. Gart. Mus. Dahlem 13 (1936) 278.

3. Blütenknospe am Scheitel gerundet, klein. Infloreszenzen sitzend oder fast sitzend oder sehr kurz gestielt, wenigblütig, sparsam verzweigt. Blätter dünn krautig oder häutig. — *a*) Blütenstiele unter der Blüte nicht verdickt, dünn: *C. afzelii* (Bak.) Gilg et Brandt (*Vitis afzelii* Bak.; *Cissus diffusiflora* Planch p. p.); Sierra Leone, Kamerun, Ghasalquellengebiet, Kongogebiet. — *β*) Blütenstiele unter der Blüte deutlich umgekehrt-kegelförmig verdickt. — +) Blätter beiderseits kahl oder fast kahl, deutlich dünn gestielt: *C. planchoniana* Gilg (*C. producta* De Wild., non Afzel. nec Planch.); Kamerun, Kongogebiet, Seengebiet. — ++) Blätter unterseits ± dicht, meist auch oberseits sparsam behaart, fast sitzend oder sehr kurz, dicklich gestielt: *C. diffusiflora* (Bak.) Planch.; Kamerun, Gabun.

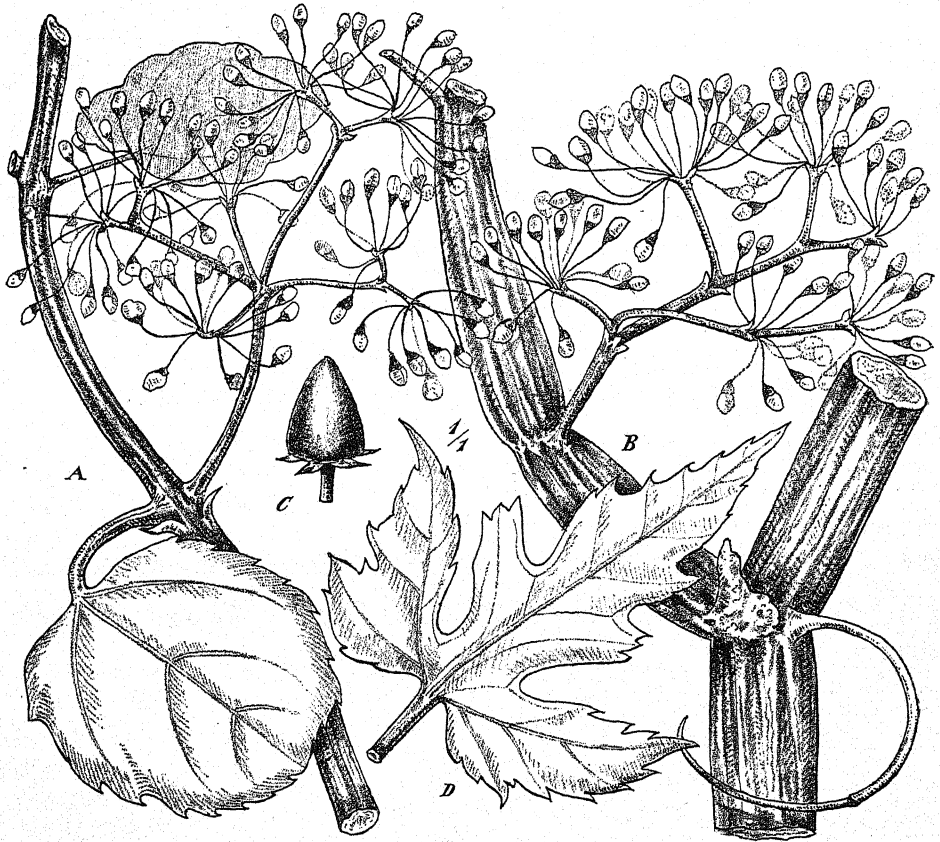


Fig. 78. *Cissus quadrangularis* L. A Blatttragender, B blattloser Zweig. C Frucht. D Blatt. — Aus Engler, Pflanzenwelt Afrikas III. 2, 328, Fig. 153.

b) Ausdauerndes, niedriges Kraut, Wurzel deutlich spindelförmig verdickt, fleischig; Stengel niederliegend, ohne Ranken: *C. guerkeana* (Buettner) Th. Dur. et Schinz (*Vitis guerkeana* Buettner; *Cissus prostrata* De Wild. et Dur.; *Vitis nana* Baill.); Angola, Kongogebiet.

c) Kletternder Strauch mit Ranken; Stengel deutlich verholzend: *C. aphyllantha* Gilg; Tanganyika Terr., Somaliland. Abbildung: Englers Pflanzenwelt Afrikas III. 2, 327, Fig. 152 A—D; Fig. 77.

d) Staude oder aufrechter, oft rankenloser Strauch, Stengel später verholzend, Rhizom oder Wurzeln knollig verdickt (immer?): *C. cornifolia* (Bak.) Planch. (*Vitis cornifolia* Bak.; *Cissus brachypetala* Hochst.; *C. praecox* Schweinf. ex Planch.; *C. volkensii* Gilg); Steppengebiete des ganzen trop. Afrika.

B. Blätter dickfleischig, meist dreilappig oder seltener ohne Lappen, ausdauernd; Stengel sehr fleischig, vierkantig.

I. Blätter kahl oder fast kahl.

a) Stengel viereckig, mit gerundeten, nicht geflügelten Kanten; Blätter sehr groß: *C. paniculata* (Balf. f.) Planch. (*Vitis paniculata* Balf. f.); Sokotra.

b) Stengel vier- oder fünfeckig, mit spitz geflügelten Kanten.

1. Stengel bis 1 cm dick, an den Knoten nicht oder wenig zusammengezogen: *C. quadrangularis* L. (*Fumis quadrangularis* Rumph.; *Vitis quadrangularis* Wall.; *Cissus tetraptera* Hook. f.; *C. triandra* Schum. et Thonn.; *C. bifida* Schum. et Thonn.; *C. tetragona* Harvey; *Saelanthus quadragonus* Forsk.). Sieben Figuren bei Viala, Ampélogr. I (1910) 86—89. Durch die Steppengebiete des ganzen tropischen Afrika verbreitet; auch auf den Komoren, Madagaskar, Réunion, Bourbon; Arabien und Indien. Abbildung in Engler, Pflanzenwelt Afrikas III. 2, 328, Fig. 153; Fig. 78; ferner bei Marloth, Fl. South Africa II², 166 u. 167. — L. C. Croizat, *Vitis quadrangularis*, A succulent vine, in Journ. Cactus and Succulent Soc. Amer. 3 (1932) 137—139. Der vorigen Art nahe verwandt *C. quinquangularis* Chiov. Internodien fünfkantig; Somaliland. Abbildung: Chio v e n d a, Fl. Somala II (1932) 141.

2. Ausgewachsener Stengel, 3—4 cm dick, an den Knoten stark zusammengezogen. Infloreszenzen größer (bis 15 cm) und stärker zusammengesetzt als bei *C. quadrangularis*: *C. cactiformis* Gilg (*C. succulenta* Burt Davy; *Vitis succulenta* Galpin); Somaliland, Tanganyika Terr., Transvaal. Mächtige Liane mit kaktusartigen Sprossen (Fig. 64 A—D).

II. Blätter beiderseits dicht behaart; *C. fischeri* Gilg; Seengebiet, Somaliland.

C. Blätter fleischig, sehr klein, abfällig; Stengel fleischig, riemenförmig: *C. subaphylla* (Balf. f.) Planch. (*Vitis paniculata* Balf. f.); Sokotra.

D. Blätter an die der stärker gelappten Formen von *Vitis vinifera* erinnernd, aber die Randzähne kleiner: *C. viniferoides* Mildbr.; Tanganyika Terr.

E. Blätter tief fingerig-, drei- bis fünflappig oder -buchtig, nicht fleischig.

I. Blütenknospe behaart, klein, kaum 1,5 mm lang: *C. palmatifida* (Bak.) Planch. (*Vitis palmatifida* Bak.; *Cissus cocciniifolia* Schweinf. ex Planch.); vom Nigergebiet über Kamerun bis zum Ghasalquellengebiet. Abbildung: Hutchinson and Dalziel, Fl. West Trop. Afrika I (1927) 473.

II. Blütenknospe ganz kahl, etwa 3 mm lang: *C. wellmanii* Gilg et Brandt; Angola. Voriger Art steht nahe: *C. bathyrhakodes* Werdermann, unterschieden durch ganz kahle und langgestielte Blätter. In der Tracht ähnlich *C. viniferoides* Mildbr., siehe unter **D**, hat jedoch keine Ranken usw.; Ostafrika (Lindi).

F. Blätter sehr kurz gestielt, dreizählig, Blättchen wiederum federspaltig oder auf verschiedene Weise eingeschnitten: *C. cussonioides* Schinz (*Vitis cussonioides* O. Kuntze); Transvaal, Natal.

G. Blätter lang gestielt, fingerig aus 3—5 Blättchen zusammengesetzt; Blättchen ungelappt: *C. aralioides* (Welw.) Planch. (*Vitis aralioides* Welw. ex Bak.; *V. constricta* Bak.; *Cissus oliviformis* Planch.); fast im ganzen tropischen Afrika, außer Abyssinien. Eine gewaltige Liane. Abbildung von Frucht und Samen bei Viala, Ampélogr. I (1910) 90. — *C. betaeformis* Chiov. Achse 20 cm und mehr hoch, am Grund rübenförmig, Stammdicke 2 cm und mehr; Blättchen zu je fünf, etwas fleischig, 4—25 mm lang und breit, vorn breit gerundet, am Grund keilförmig; Ital. Somaliland.

Auf Madagaskar und den Maskarenen endemische Arten. — Nach J. Palacky, Catal. pl. madagascar. (1907) Fasc. V, S. 50, 51, kommen außer den unten genannten Arten vor: *Cissus adnata* und *repens*: diese Arten sind in den Schlüssel der asiatischen Arten aufgenommen; *C. quadrangularis* in den der afrikanischen (S. 256, 262).

A. Mit Ranken.

I. Blätter fast kreisförmig, herzförmig, 12,5—15 cm lang. Pflanze ganz kahl; Stengel dick, rund, Ranken robust, Blattstiel 7,5—10 cm lang, entfernt kleingezähnt, dicklich. Zymen blattgegenständig. Blüten vor der Öffnung 5—6 mm lang, mit denen der nächsten Art vielleicht die größten unter den Vitaceen: *C. microdonta* (Bak.) Planch. (*Vitis microdonta* Bak.); Madagaskar. Dieser Art steht

wohl nahe: *C. glossopetala* (Bak.) Suesseng. (*Vitis glossopetala* Bak.). Blätter bis fußlang und größer; Ranken einfach, Blüten in weitläufigen Rispen; Pet. 6,3 mm lang; Nordmadagaskar.

II. Blätter eiförmig oder etwas herzförmig (auch fast pfeilförmig), spitz, entfernt gezähnt, mit zurückgerolltem Rand; Ranken einfach, blattgegenständig; Zweige vierkantig; jüngere Teile mit wenigen, goldbraunen Haaren besetzt: *C. leucophlea* (Scott Elliot) Suesseng. (*Vitis leucophlea* Scott Elliot); Madagaskar. Nach Scott Elliot verwandt mit *C. repens* Lam.

III. Blätter länglich, spitz. — a) Zweige trocken vierkantig, kahl; Blätter kurz gestielt, mit gerundeter oder fast herzförmiger Basis, länglich, lang zugespitzt, beiderseits kahl. Zymen blattgegenständig: *C. cuspidata* Planch.; Madagaskar. Wie die nächste Art verwandt mit der indischen *C. discolor*, siehe Asiat. Arten B I b 2 a. — b) Zweige rundlich, mit ziemlich dichten rötlichen Haaren. Blattbasis etwas pfeilförmig oder gestutzt, Blätter länglich: *C. boivinii* Planch.; Madagaskar und Nossibé. — c) Zweige mit vielen Lentizellen; Blätter einfach, umgekehrt eiförmig-länglich, gesägt; Blüten wenige, manchmal rispig, am Ende eines Zweiges gehäuft, Diskus sehr hervortretend: *C. lenticellata* (Bak.) Suesseng. (*Vitis lenticellata* Bak.); Mittel-Madagaskar. Nach Baker verwandt mit *C. diffusiflora* Planch. (Sierra Leone). — Eine var. *hirsuta* Scott Elliot, ohne Lentizellen, Zweige überall rauhaarig, ebenso die Blätter, bedarf wohl noch der Untersuchung.

B. Ohne Ranken. — Pflanze kahl, Blätter 5—7,5 cm lang, spitz, entfernt und tief gezähnt. Zymen kürzer als das Blatt. Pet. vor der Entfaltung abfällig: *C. floribunda* (Bak.) Planch. (*Vitis floribunda* Bak.); Madagaskar. Verwandt mit *C. cornifolia* Planch.

Fragliche Art: *C. commersonii* (Bak.) (*Vitis commersonii* Bak.). Blätter gefingert-fünzföhl. Blüten und Früchte unbekannt. Diese Pflanze war schon Planchon zweifelhaft; nicht = *C. palmata* Poir. aus Südamerika.

Ob *C. morifolia* (Bak.) (*Vitis morifolia* Bak.) und *C. imerinensis* (Bak.) (*Vitis imerinensis* Bak.) hierher gehören, kann ich nicht sicher beurteilen, da Baker keine eingehenden Beschreibungen dieser Arten gibt. *C. morifolia* ähnelt in der Blattform *Morus alba*, wenn letztere tief gelappte Blätter besitzt; Blätter kahl, gezähnt, Blüten in vielblütigen Zymen, die ihrerseits zu lang gestielten Rispen gehäuft sind; Nordwest-Madagaskar. — *C. imerinensis* mit Ranken wie vorige Art, Zweige vierkantig, zierlich, sparsam behaart, Blätter fußförmig-fünzföhl; Madagaskar, vielleicht auch Nossibé.

Arten von Südasien, besonders Indochina und Malesien. Nach F. Gagnepain in Lecomte, Fl. génér. de l'Indochine I (1912) 963 sowie in Suppl. Flore Générale de l'Indochine, tome I, fasc. 8. S. 880 ff. (1950) und Gagnepain in Lecomte, Notul. syst. I (1910) 349; ergänzt. Vgl. auch *C. simplex* unter Philippinen. Weitere Literatur: Kanjilal and Purkayastha, Flora of Assam I, part. II (1936) 287 ff.

A. Ovar fein behaart über der Diskuslinie. Konnektiv innenseits höckerig; Antheren kreisförmig; Kelch auf einer Seite höckerig; Nuzellaranhang der Samenanlagen kurz oder fehlend.

I. Pet. und Blütenstiele ganz kahl.

a) Kelch auf einer Seite höckerig.

1. Blätter in Form einer Hellebarde mit 2 kurzen basalen Lappen: *C. subhastata* Gagnep. (*C. discolor* f. *subhastata* Planch.). Mit kurzen Ranken. Cambodja.

2. Blätter eiförmig, am Grunde gestutzt, auf den Nerven nicht papillös: *C. evrardi* Gagnep. Abbildung bei Gagnepain 1950, S. 882. Annam.

b) Kelch nicht auf einer Seite höckerig. Blätter eiförmig, akuminat, meist am Grunde gestutzt, mit filzigen und in der Mitte befestigten Haaren unterseits: *C. bachmaensis* Gagnep. Abbildung l. c. S. 882.

II. Pet. und Blütenstiele behaart.

a) Blätter herzförmig, nicht dreilappig; Ranken verzweigt.

1. Pet., Kelch, Blütenstiel und Blätter (unterseits) stark behaart; Blüten etwa 2 mm. — α) Blätter herzförmig, kurz gespitzt; Blattstiel stark und lang; Kelch höckerig: *C. adnata* Roxb. (*Vitis adnata* Wall.; *Cissus latifolia* Vahl; *C. kleinii* Laws.;

C. compressa Blume?; *C. aristata* Blume; *C. latifolia* Miq.); Indochina, Siam, Ostindien, Birma, Java, Timor; Philippinen, Madagaskar. β) Blätter kreis- oder nierenförmig; Kelch symmetrisch: *C. rheifolia* Planch. Cambodja. Blätter groß, nierenförmig, besonders unterseits weißlich behaart.

2. Pet., Kelch, Blütenstiel und Blätter (unterseits) kaum behaart; Blüten etwa 3 mm; Blätter groß, Blattstiel robust: *C. wightii* Planch.; Ostindien.

b) Blätter am Grunde nicht herzförmig, sondern stumpf oder gestutzt, breit-eiförmig, kuspig, fein gesägt, ledrig; Pflanze kahl, Zweige zylindrisch, Ranken gabelt, Infloreszenz doldig-zymös: *C. furcata* (Lawson) Ridley (*Vitis furcata* Lawson); Malaiische Halbinsel. Hierher gehört ferner: *C. angustata* (Miq.) Ridley (*Vitis adnata* Wall. var. *angustata* Miq.; *Cissus compressa* Blume?), der *C. adnata* Roxb. verwandt, aber fast ganz kahl, mit elliptischen oder eiförmigen Blättern, die am Grunde spitzlich, nicht herzförmig sind; Borneo, Java.

B. Ovar kahl; Kelch nicht höckerig; Samenanlagen mit Nuzellaranhang.

I. Konnektiv auf der Innenseite höckerig; Antheren kreisförmig.

a) Haare nach Art einer Kompaßnadel (ähnlich denen der Malpighiaceen), wenigstens auf den primären Achsen der Infloreszenz.

1. Diskus klein gekerbt. — α) Blätter gespitzt: Zähne der Blätter auf ein Dörnchen reduziert: *C. assamica* (Lawson) Craib (*C. adnata* Planch. p. p.; *Vitis adnata* Lawson; *Vitis assamica* Lawson; *Cissus indica* Willd.); Indochina, Ostindien, Ceylon, Perak, Java, Philippinen, Borneo. — β) Blätter stumpf, am Rande wellig kleingekerbt: *C. repanda* Vahl (*Vitis repanda* Wight et Arn.; *Vitis linnaei* Kurz ?; *V. pallida* Wight et Arn.; *Cissus indica* Rottl.; *C. aquosa* Buch.-Ham. ex Wall.; *C. acuminata* Thwait; *C. blumeana* Steud.; *C. rotundifolia* Bl.). Zweiarmlige Haare, ähnlich denen der Malpighiaceen, selten auf den Blättern (unterseits), aber auf den Infloreszenzstielen, Blütenstielen und Petalen; Blätter herzförmig, Ranken ästig. Ostindien, Ceylon, Siam. — Planchon stimmt mit anderen Autoren nicht überein, daß *C. repanda* Vahl = *C. pallida* (Wight et Arn.) Planch. sei. Die jungen Zweige ersterer Art haben nach Planchon rotbraunen Flaum, die von letzterer sind kaum kurzflaumig.

2. Diskus nicht oder kaum klein gekerbt; Blätter fast dreilappig, sägezählig, anfangs oberseits wollig: *C. rosea* Royle (*Vitis repanda* Wight et Arn. non Vahl); Laos, Westhimalaya. Royle, Illustr. (1834) t. 22, fig. 1.

b) Haare nie zweiarmlig wie bei a; Blütenstiel und Infloreszenz kahl oder fast kahl.

1. Zweige mit vier Flügeln. — α) Blätter pfeilförmig, nicht gelappt; Stengel an den Knoten nicht zerbrechlich; Blütenstiel kaum länger als die Blüte: *C. hastata* (Miq.) Planch. (*Vitis hastata* Miq., *V. sagittifolia* Lawson). Abbildung bei Gagnepain l. c. S. 968. Art leicht erkennbar an dem vierflügeligen, etwas sukkulenten Sproß; Ranken rot. Sumatra, Java, Borneo, Malaiische Halbinsel, Philippinen. — Als verwandt mit *C. hastata* (Miq.) Planch. wird angegeben: *C. koordersii* (Backer) Suessenguth (*Vitis koordersii* Backer); unterscheidet sich von ersterer Art durch breitere Blätter (bis 10 cm breit) und größere Blüten (etwa 5 mm lang). Blätter oft rot überlaufen; Java. Icon. Bogor. IV (1912) 91, t. 328, 329. Stengel scharf vierkantig; von *C. quadrangularis* durch die gabeligen Ranken, Blätter und Blütengröße unterschieden, von *C. pallida* u. a. durch die scharf vierkantigen Stengel und die gabeligen Ranken. — *C. thwaitesii* Planch. Ganz kahl, Zweige vierkantig, Blätter langgestielt, dreieckig oder etwas rhomboid-eiförmig, ledrig; Ceylon. — β) Blätter herzförmig, dreilappig, vorn sehr stumpf: *C. annamica* Gagnep. Annam. Abbildung bei Gagnepain 1950, S. 882.

2. Zweige zylindrisch oder kantig, nie geflügelt. — α) Zweige purpurrot; Infloreszenz fast sitzend, Blätter unterseits rot, oberseits oft hell gefleckt: *C. javana* DC. (*C. discolor* Vent. ex Planch.; *Vitis discolor* Dalz. in Hook.; *Vitis inaequalis* Wall.). Die sehr kurzen Blütenstände gelblich; Blätter manchmal fußförmig geteilt, „seltener gefiedert oder doppelt gefiedert“. Bot. Magaz., t. 4763; Viala, Ampélogr. I, 84, Fig. 121—122; Siam, Indochina, China, Yunnan, Birma, Java, Philippinen. Auf Java mit *Metroxylon* zusammen vorkommend. Nahe verwandt mit voriger Art: *C. velutina* Linden. Infloreszenzen größer, gestielt, korallenrot, Blütenboden dicker, kugelig; helle Linien auf der Blattoberseite längs der Adern (bes. bei jungen Blättern). Bot. Magaz., t. 5207. Heimat wahrscheinlich Malesien. Beide Arten öfters in Warmhäusern kultiviert. — β) Zweige blaugrün; Infloreszenz deutlich gestielt: *C. repens* Lam. (*Vitis repens*

Wight et Arn.; *V. glauca* Wight et Arn.; *C. cordata* Roxb.; *C. glauca* Roxb.; *C. vesicatoria* Blanco); Indochina, Britisch-Indien, China, Java, Philippinen (hier var. *luzoniensis* Merr. mit nur 4—6 cm langen Blättern); Formosa, Madagaskar. Von *C. repens* und *C. javana* (*discolor*) unterscheidet sich *C. poilanei* Gagnep. durch rauh behaarte Blütenstiele und Infloreszenzen und durch herzförmige, fünfeckige Blätter. Cambodja. Abbildung: Gagnepain 1950, S. 888.

II. Konnektiv auf der Innenseite nicht höckerig.

a) Zweiarmlige Haare (ähnlich denen der Malpighiaceen) selten auf den Blättern (unterseits), aber auf den Infloreszenzstielen, Blütenstielen und Pet.; Blätter herzförmig; Ranken ästig: *C. repanda* Vahl (*Vitis repanda* Wight et Arn.; *Vitis linnaei* Kurz?; *V. pallida* Wight et Arn.; *Cissus indica* Rottl.; *C. aquosa* Buch.-Ham. ex Wall.; *C. acuminata* Thwait.; *C. blumeana* Steud.; *C. rotundifolia* Blume); Ostindien, Ceylon. — Planchon stimmt mit anderen Autoren nicht darin überein, daß *C. repanda* Vahl = *C. pallida* (Wight et Arn.) Planch. sei. Die jungen Zweige ersterer Art haben nach Planch. rotbraunen Flaum, die von letzterer sind kaum kurzflaumig. — Verwandt mit voriger Art: *C. gigantea* (Beddome) Planch. (*Vitis gigantea* Beddome). Sehr große Kletterpflanze, Achsen unten 10—12,5 cm dick; Blätter einfach, herzförmig, 15—22 cm lang, 12,5—15 cm breit; Ranken gabelig, Stipeln drüsig; Ostindien. — Von *C. repanda* durch das am Scheitel behaarte Ovar unterschieden: *C. calcicola* Craib; Siam. — Sehr nahe verwandt mit voriger Art: *C. woodrowii* (Stapf) Suessenguth (*Vitis woodrowii* Stapf), aber rankenlos, Hauptachse aufrecht, Blätter größer, dreilappig; Ostindien.

b) Zweiarmlige Haare fehlend oder einige in Form von Papillen auf dem Blütenstiel.

1. Antheren kreisförmig oder quadratisch oder kaum länger als breit. — a) Pet., Kelch und Blütenstiel behaart oder papillös; Blatt dreilappig-herzförmig mit dreieckig-stumpfen Zähnen; Ranken einfach: *C. vitifolia* L. (*C. angulata* L.; *V. linnaei* Wight et Arn.); Ostindien, Ceylon. Vier Figuren in Viala, Ampélogr. I (1910) 82 f. Hierher auch *C. marcanii* Craib, von voriger Art u. a. durch schmalere und längere Blattlappen verschieden; Siam. — β) Blüte und Blütenstiel kahl oder letzterer einfach nach Art genarbt Leders punktiert. — +) Kelch in Form einer fleischigen Keule, in den Blütenstiel lang verschmälert; Blätter am Grunde gerundet: *C. lonchiphylla* Thwait. (*Vitis lonchiphylla* Laws.); Ceylon. — Nach Planchon mit dieser Art verwandt: *C. glyptocarpa* Thwaites. Zweige schmal vierflügelig, B. eiförmig, trocken, überall mit weißen Punkten; Sa. dreirippig, zwischen den Rippen gefaltet-runzelig; Ceylon. — ++) Kelch napfförmig. — ×) Blätter elliptisch-akuminat, die der Blütenriebe nie herzförmig. — ○) Blätter am Grunde gerundet; Diskus mit breitem Rand; Filamente in der Mitte nicht verbreitert: *C. nodosa* Blume; Java. — ○○) Blätter am Grunde gestutzt; Diskus mit schmalen Rand; Filamente in der Mitte verbreitert: *C. trilobata* Lam. (*Vitis rheedii* Wight et Arn.); Ceylon. — ××) Blätter herzförmig; Nerven weißlich; Ranken einfach. — ○) Blätter tief gelappt bis einfach kleinlappig, häutig: *C. triloba* (Lour.) Merr. (*Callicarpa triloba* Lour.; *Cissus vitifolia* Lour. non L.; *C. modeccoides* Planch.); Indochina, Siam, Hainan; vgl. Merrill in Trans. Amer. Phil. Soc. n. s. XXIV, 2 (1935) 254 (Comment. Lour. Fl. Cochinch.). Mit voriger Art verwandt: *C. craibii* Gagnep.; verschieden durch die Behaarung aller Organe, während *C. modeccoides* kahl ist; Siam. — Ferner *C. dissecta* Craib; Behaarung aller Teile kürzer als bei voriger; Blattlappen schmal, lang, lanzettlich oder linear; Siam. — ○○) Blätter nie gelappt, kaum spitz. — =) Blütenstiele behaart; Zweige bereift; Nerven nicht weiß: *C. planchonii* Gagnep. (*C. nodosa* Planch. p. p., non Blume); Java, Celebes. — ==) Blütenstiele kahl, ohne Papillen, Blätter fest, Zweige bereift, Nerven weiß, dicht netzig: *C. siamica* Planch.; Siam.

1a. Antheren wenig länger als breit. Blätter fast kreisförmig, am Grunde stumpf oder spitz, oft dreilappig; Stengel gegliedert und an den Knoten zerbrechlich, mit 4 sehr deutlichen Kanten; Blütenstiel viel länger als die Blüte: *C. quadrangularis* L. (*Vitis quadrangularis* Wall.; *Cissus edulis* Dalz.; *Cissus quadrangula* Salisb.). Arabien, Philippinen, Siam, Java, Timor, Ostindien. Wight, Jcones t. 51. Weitere Abbildungen siehe unter „Afrikanische Arten“ S. 256.

2. Antheren länger als breit, eiförmig; Blütenstiel fein warzig oder behaart; Blüten kahl; Ranken einfach. — *a*) Zweige ohne Flügel, einfach gestreift oder vierkantig. — *+*) Blätter rund, stark herzförmig; Hauptnerven fünf, der mittlere mit 2—3 Paaren von Sekundärnerven; Stengel krautig, dick, blaugrün: *C. heyneana* (Wall.) Planch. (*Vitis heyneana* Wall.; *C. rotundata* Heyne ex Wall.; *C. glabra* Herb. Madr. ex Wall.); Ostindien. — *++*) Blätter lanzettlich, am Grunde gerundet oder gestutzt; Mittelnerv weitaus der stärkste. — */*) Blätter gestutzt, etwas in den Blattstiel herablaufend; Basalnerven drei; Mittelnerv mit sechs Paar Sekundärnerven; Blütenknospe kugelig: *C. convolvulacea* Planch.; Indochina, Siam. — Verwandt: *C. glyptocarpa*, siehe unter 1 *β* +. — *//*) Blätter am Grunde gerundet oder stumpf; basale Seitennerven ebenso schwach wie die Sekundärnerven. — *o*) Blütenknospe 4—5 mm lang, länglich, stumpf; Blätter klein: *C. glaberrima* (Wall.) Planch. (*Vitis glaberrima* Wall.; *V. sagittifolia* Lawson); Penang. Von Wallich ist diese Art (und andere) fälschlich als *V. cerasiformis* Teijsm. var. *wallichii* ausgegeben worden. — Verwandt: *C. forsteniana* Planch.; Amboina. — *oo*) Blütenknospe breitpyramidal, spitz, 3,5—4 mm lang; Blätter doppelt so groß wie bei voriger: *C. subtetragona* Planch.; Tonkin. — *β*) Zweige mit sechs starken Kanten, fast geflügelt; Blätter eiförmig, undeutlich gestutzt am Grunde: *C. hexangularis* Thorel; Indochina. — Von *C. convolvulacea* und *subtetragona*, die fast kahl sind, unterscheidet sich *C. astrotricha* Gagnep. durch sehr dichtfilzige Behaarung. Annam. Abbildung bei Gagnepain 1950, S. 888.

Ungewöhnend bekannte Arten: *C. aristolochioides* Planch. Blätter groß, kreis-, fast nierenförmig, kahl; Siam. — *C. rheiifolia* Planch. Blätter groß, nierenförmig, besonders unterseits (weißlich) behaart; Cambodja. — *C. kerrii* Craib (in Kew. Bull. (1911) 31), von der verwandten *C. repens* Lam., siehe oben B I b 2 *β*, durch dreilappige Blätter verschieden; Siam.

Eucissus-Arten der Philippinen: *C. adnata* Roxb., siehe unter Asien A II. — *C. assamica* Craib, ebenda, B I a 1. — *C. javana* DC. (*C. discolor* Blume) B I b 2 *a*. — *C. hastata* Planch., B I b 1 *a*. — *C. oblongifolia* Merrill (*C. rostrata* Merrill). Pflanze kahl, nur die Infloreszenz etwas kleiig, Blätter länglich oder länglich-eiförmig, häutig, 10—20 cm lang, Rand entfernt gezähnt. Zymen bis 10 cm lang. Antheren länger als breit; junge Früchte kurz rostrat. — *C. quadrangularis* L., B I b 1 *β* und unter Afrika. — *C. repens* Lam., B I b 2 *β*. — *C. simplex* Blanco (*C. latifolia* Blanco; *C. pyrrhodasy* Miq.; *Vitis pyrrhodasy* Ridley; *Cissus assamica* Craib var. *pilosissima* Gagnep.). Blätter einfach, unten rotwollig (auch die Infloreszenzen rotwollig), oberseits kahl außer den Nerven, eiförmig. Auch Sumatra, Borneo, Java, Malaisische Halbinsel.

Weitere asiatische Arten: *C. pentagona* Roxb. Blätter einfach, Blüten doldig-zymös, Zweige scharfkantig, an den Knoten nicht kontrahiert: „verwandt“ mit *C. lonchiphylla*, *quadrangularis* u. a.; Ostindien, Andamanen. — *C. gardneri* Thwaites (*Vitis gardneri* Lawson); ähnlich der afrikanischen *C. aralioides*, ganz kahl, Blätter dreizählig, Blättchen sehr kurz gestielt, am Grunde \pm keilförmig, umgekehrt-eiförmig-länglich, alle geschweift-gezähnt. Zweige gerillt, Frucht erbsengroß; Ceylon.

Arten Papuasians. — Nach C. Lauterbach, Beiträge zur Flora von Papuasien, in Englers Bot. Jahrb. 59 (1924) 518.

A. Blätter einfach.

1. Trugdolden nicht endständig.

a) Blätter \pm häutig, kahl, zugespitzt, kallös gezähnt. Blattstiel über 2 cm lang. — 1. Blätter herzförmig, einfarbig; Blüten grünlich, Blütenstandstiel so lang wie der Blattstiel: *C. repens* Lam. (*Vitis repens* Wight et Arn.; *V. cordata* Wall.; *V. diffusa* Miq.); Neuguinea, Key-Inseln. — 2. Blätter dreieckig-lanzettlich, unten rot; Blüten rot, Blütenstandstiel länger als der Blattstiel: *C. javana* DC. (*C. discolor* Blume); Neuguinea, Key-Inseln (Indien, Malesien). Beliebte Zierpflanze der Warmhäuser, oft mit silberiger Zeichnung der Blätter. Formenreich!

b) Blätter papierartig, kuspulat. — 1. Blattstiel über 2 cm lang, Blätter entfernt gesägt (ähnlich *Rhamnus cathartica*): *C. rhamnoidea* Planch.; Neuguinea. — 2. Blattstiel $\frac{1}{2}$ —1 cm lang, Blätter eiförmig, gekerbt-gezähnt, glänzend: *C. bauerlenii* Planch.; Neuguinea.

c) Blätter \pm lederartig, unten besonders längs der Nerven behaart, mit \pm abgesetzter Spitze. — 1. Nebenblätter breiter als lang. — α) Nebenblätter breit, gerundet, $1,5 \times 1$ mm; 5—6 Blattnerven: *C. ledermannii* Lauterb.; Neuguinea. Armdicke Liane. — β) Nebenblätter eiförmig, in der Mitte geschwollen, Blätter mit langer, schmaler, abgestutzter Spitze: *C. rostrata* Korth. (*C. purpurascens* Zipp. ex Miq.); Neuguinea, Borneo. — 2. Nebenblätter ebenso lang oder länger als breit. — α) Nebenblätter länglich, 3×3 mm, 8 Blattnerven: *C. conchigera* Ridley; Neuguinea, Borneo. — β) Nebenblätter \pm herzförmig zugespitzt, 3×4 mm, Blätter unten \pm rotbraun, filzig: *C. adnata* Roxb. (*Vitis adnata* Wall.); Neuguinea, Bismarck-Archipel, Aru-Inseln. Sehr veränderliche Art.

II. Dolden endständig, braun behaart mit gegenüberstehenden Nebenblättchen: *C. acrantha* Lauterb.; Neuguinea. Armdicke Liane, im Gebirgswald.

B. Blätter mit 3—5 Blättchen. Blättchen ganzrandig, gestielt.

I. Blättchen mit 5—6 Seitennerven, lang gespitzt; Dolden blattgegen- und endständig, kopfig gedrängt: *C. behrmannii* Lauterb.; Neuguinea.

II. Blättchen mit vielen Seitennerven, Spitze abgestutzt: *C. penninervis* (F. Muell.) Planch. (*Vitis penninervis* F. Muell.); Neuguinea, tropisch. Australien.

C. Blätter mit 3—4 Blättchen, diese ganzrandig, sitzend, mit vielen Seitennerven, kuspilat; Dolden endständig: *C. arthroclada* Lauterb.; Neuguinea.

Australische Arten.

A. Blätter ungeteilt.

I. Blätter unterseits mit Drüsen in den Achseln der unteren Seitennerven.

a) Blätter eiförmig, mit gerundeter oder herzförmiger Basis, etwas gekerbt-gesägt; Drüsen nicht hohl: *C. antarctica* Vent. (*C. baudiniana* Hort. Paris fide Brousson). Der Name „antarctica“ ist an sich irreführend, hat aber die Priorität. Bot. Magaz. Taf. 2488; Queensland, Neusüdwest, Victoria. Volksname „Kanguruh-vine“. Aufrechte Pflanze mit schwacher Rankenbildung.

b) Blätter elliptisch, fast ganzrandig, Drüsen hohl: *C. oblonga* (Benth.) Planch. (*Vitis oblonga* Benth.); Queensland, nördl. Neusüdwest.

II. Blätter unterseits ohne Drüsen.

a) Blätter beiderseits auffallend verschiedenfarbig, sehr groß (16—20 cm lang, 13—15 cm breit), herzförmig; Zweige nicht blaugrün: *C. bicolor* Domin; Nordost-Queensland, Regenwald. Biblioth. bot. Heft 89 (1921) 923 (Abb.).

b) Blätter beiderseits nicht auffallend verschiedenfarbig. — 1. Zweige blaugrün; Nerven netzig, nicht vorragend, Blüte mindestens 2 mm im Durchmesser: *C. repens* Lam. (*C. glauca* et *cordata* Roxb.; *Vitis glauca* Wight et Arn.; *Vitis repens* Wight et Arn.; *V. cardiophylla* Muell.; *V. cordata* Wall. ex Benth.); Ostindien über Malesien, Neuguinea, nach Nordaustralien, Queensland. In Regenwäldern und Strandwäldern. — Mit *C. repens* Lam. verwandt: *C. glaucoramea* Planch.; von ersterer Art unterschieden durch stärker holzige und mehr vierkantige Äste, sowie gerundete Blätter; Neukaledonien. — 2. Zweige nicht blaugrün, Nerven quer; Blüten unter 1 mm Durchmesser: *C. adnata* Roxb. (*C. latifolia* Vahl; *Vitis adnata* Wall.); von Ostindien über Malesien, Neuguinea, nach den Philippinen, Nordaustralien und Queensland. — Dieser Art sehr nahe (vielleicht synonym) *C. muelleri* Planch. Blätter ebenfalls fast kreisförmig oder breit-eiförmig, aber nicht herzförmig; Queensland. — Ferner verwandt: *C. reniformis* Domin; Blätter aber ganz kahl, gekerbt (nicht kleingerbt-gesägt wie bei *C. adnata*; Blütenstandsstiel kurz; Beeren größer, trocken 7—8 mm breit).

B. Blätter drei- bis fünfzählig.

I. Blätter unterseits mit Drüsen; Blättchen ganzrandig, sehr kurz gestielt: *C. sterculifolia* (F. Muell.) Planch. (*Vitis sterculifolia* F. Muell.); nördl. Neusüdwest, Süd-Queensland, Regenwälder.

II. Blätter unterseits ohne Drüsen in den unteren Nervenwinkeln.

a) Blättchen am Grunde keilförmig verschmälert. — 1. Blättchen mit rückgerolltem Rand, ganzrandig: *C. penninervis* (F. Muell.) Planch. (*Vitis penninervis* F. Muell.); Queensland, Neuguinea. — 2. Blättchen mit flachem Rand, ihre Stielchen sehr kurz oder fast fehlend: *C. opaca* (F. Muell.) Planch. (*Vitis opaca* F. Muell.). Blüten

fünffählig; Queensland, Neusüdwestes; Savannen- und Mischwälder. Von den Eingeborenen gegen Schlangenbisse gebraucht.

b) Blättchen mit stumpflicher Basis, ziemlich lang gestielt: *C. hypoglauca* A. Gray (*Vitis hypoglauca* F. Muell., *C. australasica* F. Muell.); Queensland, Neusüdwestes, Victoria.

c) Blättchen länglich, mit dicken Stielchen: *C. brachypoda* (F. Muell.) Planch. (*Vitis brachypoda* F. Muell.); Queensland. Nach Domin nahe verwandt mit *C. sterculiifolia* Planch.

Nord- und mittelamerikanische Arten von *Eucissus* nach P. C. Standley in Contrib. U. St. Nat. Herbar 23 (1920) 730, ergänzt.

A. Blätter einfach, ganzrandig oder gezähnt, niemals gelappt.

I. Blätter sitzend oder sehr kurz gestielt, unterseits dicht weichbehaart: *C. arsenii* Standley; Mexiko (Michoacan).

II. Blätter 6—11 mm lang gestielt, lanzettlich-länglich, 6—8,5 cm lang, 2,5 bis 3,5 cm breit, am Grunde gestutzt. Ganz kahl; Zweige rostbraun, mit vielen Lentizellen: *C. brevipes* Morton et Standley; Costarica. Blätter sehr ähnlich *C. biformifolia* (siehe B II), aber viel kürzer gestielt.

III. Blätter langgestielt.

a) Blütenstiele dicht kurzbehaart: *C. subtruncata* Rose; Mexiko.

b) Blütenstiele kahl. — 1. Blätter am Grunde breit keilförmig, am breitesten nahe dem Scheitel, annähernd ganzrandig, kahl: *C. sinaloae* Standley; Mexiko. — 2. Blätter am Grunde gerundet oder herzförmig, am breitesten nahe oder unter der Mitte, gewöhnlich deutlich gezähnt, kahl oder kurz behaart: *C. sicyoides* L. (*C. elliptica* Schlechtend. et Cham.). Sehr veränderliche Art. Weit verbreitet im tropischen Amerika. Die Blütenstände oft von *Mycosyrinx cissi* Beck sehr stark verändert (viele dünne Ästchen, oft quirlig übereinander, mit Pilzsporen erfüllt); Fig. 79. Diese Mißbildung hat Veranlassung zur Aufstellung einer besonderen Gattung *Spondylantha* Presl (Reliq. Haenk. II (1834) 35, Taf. 53) gegeben (*Sphondylantha* Endl. Gen. (1841) 1195). — Die Sprosse werden zur Anfertigung von Tauwerk und Körben verwendet. Die Blätter geben mazeriert in Wasser einen Schaum, der sich zum Waschen verwenden läßt, enthalten also Saponine. Ein Absud der Stengel wird in Mexiko gegen Rheumatismus verwendet. 5 Fig. bei Viala, Ampélogr. I (1910) 92.

B. Blätter dimorph.

I. Größere Blätter am Grund gestutzt oder kurz-herzförmig, 9—11 cm lang, etwa 8 cm breit, mit fast parallelen Seiten, kahl, ganzrandig oder angepreßt-kleingesägt, über der Mitte kurz dreilappig, mit zugespitzten Lappen; obere Blätter eiförmig oder elliptisch, bisweilen kurz dreilappig; Zymen locker, vielblütig, etwa 3 cm breit, Achsen kahl. Blätter sehr ähnlich denen mancher *Gossypium*-Arten: *C. gossypifolia* Standley; Brit. Honduras.

II. Blätter der sterilen Zweige dreieckig-herzförmig, 12—19 cm lang, 7—12 cm breit, vorn stumpf gerundet, entfernt anliegend-buchtig-gesägt, kahl; die der fertilen Zweige lanzettlich, kleiner; Zweige vierkantig, schwarzbraun, kahl: *C. biformifolia* Standley (*C. cardiophylla* Standl.); Costarica, Panama (Gruppe von *C. sicyoides*).

C. Blätter dreizählig oder einfach, aber dann mindestens zum Teil (die unteren) gelappt.

I) Blüten grün; Blätter sehr dick und fleischig.

a) Blätter tief fünflappig: *C. tuberosa* DC.; Mexiko.

b) Blätter dreilappig oder dreizählig: *C. trifoliata* L. (*Sicyos trifoliata* L.; *Cissus acida* L.); Mexiko. Weitverbreitet im tropischen Amerika. Die großen Knollen sind sehr giftig (Erbrechen, Durchfall), dagegen können die Blätter zu Saucen verwendet werden; sie dienen auch als Mittel gegen Geschwüre und Hautkrankheiten. — *C. incisa* (Nutt.) Desmoul. ist nach Standley nicht sicher von *C. trifoliata* zu unterscheiden (für Mexiko, Neumexiko, Florida bis Arkansas, Texas und St. Vincent's-Insel angegeben).

II. Blüten rot; Blätter dünn.

a) Blättchen unterseits kahl, gewöhnlich 1,5—4 cm lang. Blätter dreizählig: *C. microcarpa* Vahl; Mexiko, Westindien und nördl. Südamerika. Hierher auch *C. formosa* Standl. Obere Blätter einfach, dreieckig-gerundet, abrupt kurz zugespitzt, am

Grund gestutzt, untere \pm tief (kaum bis zur Mitte) dreilappig, selten fünflappig, 7—14 cm lang, 8—12 cm breit, angedrückt gesägt; Infloreszenz purpurrot, 1,5—3 cm breit; Beere dunkel-purpurn; Yucatan.



Fig. 79. Durch Pilz (*Mycosyrinx cissi* Beck) veränderte Blütenstände von *Cissus* spec. (Brasilien, Pará), siehe S. 268. Etwa ein Drittel natürlicher GröÙe. — Original.

b) Blättchen unterseits kurzhaarig, zum mindesten längs der Nerven. — 1. Blüten 3—4 mm lang: *C. cucurbitina* Standley; Mexiko. — 2. Blüten 1,5—2 mm lang. — α) Blättchen am Scheitel gerundet: *C. salutaris* H. B. K.; Mexiko, Colombia, Venezuela. — β) Blättchen immer oder meist am Scheitel plötzlich zugespitzt, Blätter dreizählig: *C. rhombifolia* Vahl; Zentralamerika einschl. Mexiko, Westindien, Teile Südamerikas. Ein Aufguß der Blätter wird in San Luis Potosi als Mittel gegen Magenstörungen angewandt.

Außerdem wurde für Mexiko angegeben: *C. mexicana* Mattei, in Malpighia 31 (1928) 147. — Für Costarica, Honduras, Panama: *C. martiniana* Woodson et Seibert (Gruppe C); meist kahl, Blättchen rhombisch-länglich oder obovat-länglich, 2—4,5 cm lang, vorne stumpf oder gerundet, am Grunde keilförmig. — Für Nicaragua: *C. digitinervis* Goyena, Fl. Nicarag. I 222 (1911).

Cissus mexicana DC. (Mexiko) ist wahrscheinlich synonym mit *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.

Westindische Arten. — Artbeschreibungen von I. Urban, Symb. Antill. III (1902) 317, IV (1910) 379—381, VII (1912) 277, VIII (1920) 402—405; neue Arten: Urban in Arkiv Bot. XXa, Nr. 5 (1926) 20, Nr. 15 (1926) 74, XXIIa, Nr. 8 (1929) 70; Urban in Fedde Repert. XXII (1926) 367. Außer den unten genannten Arten wird noch *C. microcarpa* Vahl angegeben; siehe unter Mexiko C IIa.

A. Blätter einfach.

I. Blätter länglich oder lineal.

a) Blätter länglich bis lineal, am Grunde gerundet oder undeutlich herzförmig, 2—7 cm lang, gezähnt, beiderseits sehr kurz und dicht behaart, trocken bräunlich; Infloreszenz 1—2 cm lang, kurzhaarig, drei- bis fünfblütig: *C. ricardae* Urb.; Haiti. Mit *C. sicyoides* verwandt.

b) Blätter länglich-lanzettlich, nicht behaart; Blattstiele meist 3—6 mm: *C. oblongo-lanceolata* (Krug et Urban) Urban (*Vitis vitifera* var. *campestris* O. Kuntze, non *C. campestris* (Baker) Planch.; *Cissus sicyoides* f. *oblongo-lanceolata* Krug et Urb.); Haiti, Florida, Bahama. Wegen der Blattform von *C. sicyoides* abgetrennt.

c) Blätter meist linear-zungenförmig, an sterilen Zweigen 3—4 mm lang gestielt, am Grunde undeutlich herzförmig, 3,5—4,5 cm lang; an fertilen Zweigen 1—2 mm lang gestielt, obovat bis oblong, vorn gerundet oder gestutzt, oft asymmetrisch, 2 bis 3 cm lang, beiderseits kahl; Infloreszenz klein, kahl, fünf- bis achtblütig, ihre Stiele 0,5—1 cm lang: *C. fuertesii* Urb.; S. Domingo.

II. Blätter breiter.

a) Blätter klein (bis 3 cm lang). — 1. Blätter schmal-eiförmig oder eiförmig-elliptisch, unter der Mitte am breitesten, 3—4 mm lang gestielt, ganzrandig oder mit sparsamen Zähnen, am Grunde gerundet oder etwas gestutzt. Infloreszenzen und Pet. (2,5 mm lang) scharlachrot, Diskus stark entwickelt: *C. parviflora* Urb. et Ekm.; Sto. Domingo. — 2. Blätter dreieckig, 1,5—3 cm lang, 1,5—2,5 cm breit, am Grunde gestutzt, vorn stumpf oder gerundet, am Rand wellig-kleinlappig, auf beiden Seiten mit zwei wenig vorspringenden, halbmondförmigen Lappchen, außerdem mit kleinen Zähnen, kahl; Blattstiele 1—1,5 cm lang; Infloreszenzstiel 5—8 mm lang, Infloreszenz selbst 1—1,5 cm; Pet. meist außen rot, innen gelblich; blühende Zweige ohne Ranken: *C. micrantha* Poir., in Lam. (*C. buchii* Urb.); Haiti. 1,3—2,7 m höher Strauch; — var. *tripartita* Urb. et Ekm. Blätter fast zum Grunde dreiteilig.

b) Blätter größer. — 1. Blätter herz-eiförmig bis länglich, ganzrandig oder fast so, Blüten weißlich: *C. sicyoides* L. mit der var. *parvifolia* Griseb. (Näheres siehe unter den mexikanischen und brasilianischen Arten); Westindien. — 2. Blätter dreieckig, ± grob gezähnt; Infloreszenzstiele kürzer als bei voriger (1—2 cm), Blüten rot: *C. gonavensis* Urban et Ekm.; Haiti. — 3. Blätter groß, gerundet, herzförmig: *C. cordifolia* L. (*C. plumerii* Planch.; *C. venatorum* Descourt.); Sto. Domingo. — 4. Blätter dreieckig-eiförmig, herzförmig, entfernt gezähnt, fleischig, an beiden Seiten rauh. Blüten und Früchte unbekannt: *C. (?) cucurbitacea* Britton; Jamaica.

B. Blätter einfach, aber bis zur Mitte oder über diese hinaus drei- bis fünflappig; im Umriss dreieckig, am Grunde gestutzt, 1,3—2 cm lang, 1,5—2,5 cm breit, die Lappen mit zwei bis drei kleineren Lappchen; Infloreszenz bis 2 cm lang, Pet. rot: *C. urbanii* Suessenguth (*C. dissecta* Urb. et Ekm. 1929, in Arkiv Bot. XXIIa, Nr. 8 (1929) 72; non *C. dissecta* Craib, in Kew Bull. (1926) 356; Haiti. Verwandt mit *C. micrantha* Poir.

C. Blätter dreizählig.

I. Ranken mit Haftscheiben.

a) Blattstiele 0,3—2 cm lang, Mittelblättchen 2,5—5 cm lang, vorn stumpflich, am Grunde verschmälert, mit 0—3 mm langem Stielchen; Blättchen mit sehr zahlreichen durchsichtigen Punkten; Zweige meist warzig: *C. mornicola* Urb. et Ekm.; Haiti. Nahe verwandt mit *C. caustica* Tussac, aber mit dünneren Blättern, kleineren Blüten (Pet. 2,5 mm), sowie anders geformten Mittelblättchen.

b) Blattstiele 4—8 cm lang, Mittelblättchen 8—11 cm lang, sein Stielchen 8 bis 11 mm. Seitliche Blättchen sitzend. Zweige ohne Flügel. Blüten nicht bekannt (nur Fruchstände): *C. hotteana* Urb. et Ekm.; Haiti. Wahrscheinlich verwandt mit *C. alata* Jacq.; diese Art hat jedoch schmal geflügelte Zweige, die Seitenblättchen sind deutlich gestielt, alle Blättchen vorn akuminat.

II. Ranken ohne Haftscheiben (oder bisher keine solche angegeben).

a) Blättchen sitzend; die seitlichen zwei- bis dreimal kleiner als das mittlere; Blattstiele 2—5 cm lang; Blättchen obovat bis länglich-lanzettlich, das terminale 7 bis 9 cm lang, 2,5—4,5 cm breit. Ganze Pflanze rötlich oder weinrot (Blüten und Früchte unbekannt): *C. haitensis* Urb. et Ekm.; Haiti.

b) Mittelblättchen gestielt, seitliche sitzend oder gestielt.

1. Obere Blättchen fast alle lineal, klein gezähnt oder fast ganzrandig, am Grunde lang verschmälert. Zweige fast kahl, Blüten weiß oder gelblich, ziemlich groß, Beeren 5—7 mm lang: *C. macilenta* (Planch.) Urb. (*C. acida* L. var. *macilenta* Planch.); Antillen.

2. Blättchen umgekehrt lanzettlich (wenigstens das Mittelblättchen, 2—5 mm lang gestielt, in den Stiel verschmälert, vorn stumpf oder stumpflich, 2—4,5 cm lang); die seitlichen Blättchen bis 2 mm lang gestielt, umgekehrt lanzettlich bis schmal umgekehrt-eiförmig, bis doppelt kürzer als das mittlere, oberseits kahl, unterseits, besonders auf den Nerven kurz behaart; Infloreszenzen an den Zweigen endständig, rot, bis 5 cm lang, untere Brakteen dreizählig; Blütenstiele 4—5 mm lang; Stengel nicht geflügelt, Blattstiele 1—3 cm lang; Blätter meist drei-, seltener fünfzählig: *C. corallicola* Urb.; Cuba.

3. Blättchen keilförmig-länglich, vorn stumpf oder leicht ausgerandet, alle mit leicht zurückgebogenem Rand: *C. subavenia* Planch.; Cuba.

4. Blättchen meist breiter, Rand nicht zurückgebogen.

a) Blättchen oberseits blaugrün, unterseits purpurviolett, Endblättchen 2—5 mm lang gestielt, eiförmig oder elliptisch-rhombisch, am Grund keilförmig verschmälert, vorn stumpf oder fast so, in der Mitte oder etwas über der Mitte am breitesten, seitliche Blätter \pm sitzend. (Der *C. haitensis* im Habitus ähnlich; diese hat aber sitzende Blättchen, von denen die seitlichen zwei- bis dreimal kleiner sind als das terminale.): *C. dichroa* Urb.; Cuba.

β) Ober- und Unterseite der Blättchen nicht so verschieden in der Farbe, wie bei a. — +) Mittelblättchen auf jeder Seite mit 4—5, bis 7 mm langen Zähnen, rhombisch, kleinlappig-gezähnt, 10 mm lang gestielt; seitliche 3—5 mm lang gestielt, öfters bis zur Mitte oder fast bis zum Grunde zweilappig, unterwärts ganzrandig, 3—4 cm lang, 2—3 cm breit, fleischig; Blätter 1—2 cm lang gestielt; Ranken einfach; Pet. rotgelb: *C. carnifolia* Urb. et Ekm.; Haiti. — ++)) Blättchen nicht so auffallend gezähnt. — X) Blättchen zugespitzt, scharf gezähnt. — O) Blättchen meist klein (bis 2 cm), am Grund keilförmig verschmälert, im oberen Teil gesägt, kahl; Pflanze zierlich; Infloreszenzen ziemlich lang gestielt, doldig: *C. intermedia* A. Rich.; Cuba, Bahama, Jamaica, Portorico. — OO) Blättchen größer. — □) Zweige nicht geflügelt. Seitliche Blättchen sitzend oder fast sitzend, endständiges mit \pm kleingelapptem Rand; Früchte vorn gestutzt: *C. rhombifolia* Vahl (non Planch.); Cuba, Trinidad. — □□) Zweige geflügelt. Blättchen akuminat, seitliche Blättchenstiele etwa zwei- bis dreimal kürzer als der des mittleren, Kelch etwa 1 mm im Durchmesser, Pet. 1,5 mm lang: *C. alata* Jacq. (*C. microcarpa* Vahl). Hierzu var. *rhombifolia* (Planch. non Vahl) Urban; nach Urban nur eine kurz behaarte Form von *C. alata*; Cuba. — XX) Blättchen ziemlich spitz, oft fast sitzend, lanzettlich oder eiförmig, gekerbt gesägt, ziemlich hart, durchscheinend punktiert: *C. erosa* L. C. Rich. (*C. crenata* Balb.; *C. trifoliata* Bello non L.); Portorico, Trinidad. Planta fungo *Schroeteria cissi* (DC.) De Toni saepius deformata (ex Urban). — Hierher vielleicht auch: *C. wrightiana* Planch. Blättchen in den Stiel zusammengezogen, mittleres fast rhombisch-lanzettlich, seitliche schräg eiförmig, alle hervortretend gezähnt, durchscheinend punktiert, trocken grauschwärzlich; Cuba. — *C. trifoliata* L. (*C. acida* L. Spec. ed. 2, I 1762; Planch. sine variet.; *C. alata* Descourt. non Jacq.; *C. obliqua* Sessé et Moç.). Verwandt mit *C. carnifolia* Urb. et Ekm., siehe unten, Blätter jedoch weniger tief gezähnt, die seitlichen nie zweilappig, Blüten kleiner, gelbgrün; Westindien, Colombia, Guiana, Südflorida. — Kommt mit *C. carnifolia* zusammen vor, bildet aber keine Übergänge. — *C. grisebachii* Planch. Blättchen rhombisch-umgekehrt-eiförmig oder lanzettlich, spitz, am Grunde keilförmig, sehr kurz gestielt, dick, herausstehend gezähnt, Zweige, Infloreszenz und Blütenstiele mit braunen glänzenden Haaren, Blüten kahl; Cuba. — *C. tuberculata* Jacq. Zweige warzig; Mittelblättchen gestielt, seitliche fast sitzend, subrhombisch-lanzettlich bzw. schräg eiförmig oder lanzettlich, alle stumpflich, klein gezähnt. Pet. rot; Cuba. — XXX) Blättchen vorn gerundet. — O) Blättchen mit gewelltem Rand. Mittelblättchen 6—10 mm lang gestielt, umgekehrt eiförmig oder elliptisch, am Grunde keilförmig verschmälert, vorn gerundet oder sehr kurz akuminat, 4—7,5 cm lang, seitliche 3—6 mm lang gestielt, ebenfalls vorn gerundet oder stumpf, alle mit gewelltem Rand. Infloreszenzstiele 2,5—3,5 cm lang, Blütenstiele 5—8 mm lang, Blütenknospen

vorn verschmälert, am Scheitel stumpf; im Habitus, besonders in den Blättern ähnlich der *C. intermedia*: *C. nipensis* Urb.; Cuba. — OO) Blättchen ohne gewellten Rand; *C. rupicola* Urb., Mittelblättchen 1—2,5 cm lang gestielt, umgekehrt eiförmig-kreisförmig oder rhombisch, am Grund in den Stiel verschmälert, vorn gerundet, selten stumpf, seitliche ebenfalls lang gestielt, schräg eiförmig, rhombisch oder fast kreisförmig, asymmetrisch; Cuba. — *C. caustica* Tussac, Blättchen fast rhombisch-umgekehrt eiförmig, breit, am Grund verschmälert, vorn rund. Geschmack der Beeren „kaustisch“ (alkalisch); Antillen. — Dieser steht nahe *C. obovata* Vahl, Blättchen keilförmig-umgekehrt eiförmig, stumpf, leicht gekerbt-gezähnt, beim Trocknen braun, unterseits blasser; Antillen. — Außerdem wurde für Cuba angegeben: *C. torreana* Britt. et Wilson, in Mem. Torrey Bot. Club 16 (1920) 80.

Südamerikanische Arten. Nach J. G. Baker in Fl. brasil. XIV 2, (1871) 199; J. E. Planchon in DC. Monogr. Phan. (1887) und Malmé in Bihang Svensk Vetensk. Akad. Handl. 27, Nr. 11 (1901), ergänzt vom Verf.

A. Blätter einfach.

I. Blätter nicht oder wenig gelappt.

a) Mehr oder weniger aufrechte Sträucher, mit wenigen Ranken oder ohne solche; Blätter sitzend oder fast sitzend.

1. Blätter fleischig-krautig, nicht gelappt, lanzettlich, kahl: *C. campestris* (Bak.) Planch. (*Vitis campestris* Bak.); Minas Geraes. Hierher auch var. *warmingii* (Bak.) Planch. (*Vitis warmingii* Bak.), mit länglich-umgekehrt eiförmigen, behaarten Blättern; Taf. 48 in Fl. brasil. XIV²; Minas Geraes.

2. Blätter leicht dreilappig, etwas ledrig, rauh: *C. burchellii* (Bak.) Planch. (*Vitis burchellii* Bak.); Goyaz.

b) Kletternde Sträucher mit vielen Ranken, Blätter deutlich gestielt.

1. Kelch etwa 1 mm breit. — α) Blattstiele 6—8,5 mm lang; Korolle rötlich: *C. scabra* (Bak.) Planch. (*Vitis scabra* Bak.). Taf. 49 in Fl. brasil. XIV²; Goyaz. — β) Blattstiele 8,5—33 mm lang; Korolle gelbgrün: *C. sicyoides* L. (*Vitis sicyoides* Bak.; *Cissus latifolia* Descourt.; *C. lamarckiana* Roem. et Schult.; *C. tinctoria* Mart.; *C. nitida* Vellozo; *C. pallida* Salisb.; *C. puncticulosa* Rich.). Sehr vielgestaltige und verbreitete Art, im ganzen tropischen Südamerika, auch in Mittelamerika und in Westindien; geht südlich bis Montevideo und Entrerios. — Über die Varietäten vgl. Planchon l. c. S. 522—532, sowie R. Chodat und E. Hassler, in Bull. Herb. Boissier, 2. sér. III (1903) 544 (hierher z. B. *C. ovata* Lam.; *C. umbrosa* H. B. K.; *C. lindeni* André; *C. obscura* DC.; *C. tamoides* Camb.; *C. smilacina* H. B. K.; *C. argentea* hort., zur f. *ovata* (Lam.) Pl. gehörig; Stengel und Blätter trocken etwas blaugrün; Brasilien; usw.). Über die Mißbildungen des Blütenstandes durch *Mycosyrinx* siehe dieselbe Art unter den nordamerikanischen Arten. *C. fuliginea* H. B. K. unterscheidet sich von *C. sicyoides* durch unregelmäßig handförmig-gelappte untere Blätter; Colombia.

2. Kelch etwa 2 mm breit; Blattstiele 54—95 mm lang: *C. selloana* (Bak.) Planch. (*Vitis selloana* Bak.); Minas Geraes und Südbrasilien.

In die Gruppe A I b gehört auch: *C. andraeana* Planch. Blätter oberwärts silberig-violett überlaufen, unterseits violett, kurz gestielt, am Grund herzförmig, kuspdat. Stengel, Blattunterseiten und Infloreszenzen mit braunen Striegelhaaren; Colombia. — *C. ernstii* Suessenguth (*C. paucidentata* Ernst, non Klotzsch 1862). Zweige rund, Blätter herzförmig, grob und entfernt gezähnt. Zähne nach vorn eingebogen, Blüten klein, grün, ganze Pflanze blaugrün; Venezuela.

III. Blätter tief gelappt.

a) Blätter tief fingerig, dreilappig, Segmente nicht lineal: *C. duarteana* Camb.; Minas Geraes. Hierher zieht Planchon auch *Vitis sessilifolia* Baker als Varietät γ) *sessilifolia* (Baker) Planch. mit dreizähligen Blättern. Taf. 50 in Fl. brasil. XIV²; Minas Geraes.

b) Blätter tief fiederschnittig, Segmente schmal zungenförmig: *C. sicyoides* L. var. *laciniata* Baker.

c) Blätter sehr tief gelappt (drei Lappen, der mittlere viel länger als die seitlichen, in einem Winkel von etwa 30° vom mittleren abspreizend, alle lineal). Camp-Staude, aufrecht oder schwach kletternd, kahl, rankenlos, bis 1 m hoch: *C. pedatifida* Hoehne;

Brasilien: Matto Grosso. Abbildung: F. C. Hoehne, in Comissão de Linhas telegraficas etc. de Matto Grosso ao Amazonas, Anexo 5, Botanica Parte VI (1915) Taf. 116 und 130, Fig. 5.

d) Untere Blätter fiederig geteilt (obere dreiteilig oder fast einfach), kreis-herzförmig, bis 15 cm lang und 20 cm breit, wenig behaart, Rand entfernt gesägt; Zymenachsen schön rot mit weißen Haaren; Blattstiel 9—10 cm; Zweige grau: *C. hahniana* Ernst; Venezuela.

B. Blätter dreizählig (siehe auch: *C. trianae* unter C II b).

I. Sprosse ± aufrecht, spärlich verzweigt, mit wenigen Ranken oder ohne solche.

a) Zweige dornig. — 1. Blätter oberseits rau, unterseits weißlich filzig: *C. spinosa* Camb. (*Vitis spinosa* Bak.); Minas Geraes. — 2. Ausgewachsene Blätter beiderseits kahl: *C. inundata* (Bak.) Planch. (*Vitis inundata* Bak.); Minas Geraes. — Hierher nach Planchon auch *Vitis suberecta* Bak. (non Beddome) als var. ohne Dornen; Minas Geraes, S. Paulo.

b) Zweige ohne Dornen. — 1. Blätter kurz gestielt (3,3—6,5 mm lange Blattstiele). — α) Infloreszenzstiele ebenso wie die Blätter 10,8—21,6 cm lang: *C. pohlii* (Bak.) Planch. (*Vitis pohlii* Bak.); Minas Geraes, Goyaz. — β) Infloreszenzstiele 2,7 bis 8,1 cm lang. Korolle dicht und kurz grau behaart: *C. pannosa* (Bak.) Planch. (*Vitis pannosa* Bak.); Matto Grosso, Südbrasilien, Paraguay, hier in Gebüsch. — Bild bei Malme I. c. S. 12. — 2. Blätter lang gestielt (Blattstiele 2,7—5,4 cm lang): *C. asperifolia* (Bak.) Planch. (*Vitis asperifolia* Bak.); Goyaz.

II. Kletternde. Ranken zahlreich.

a) Alte Äste ohne Flügel (die jüngeren oft schmal geflügelt).

1. Das terminale Blättchen rhombisch (vorn spitz, in der unteren Hälfte allmählich keilförmig verschmälert). — α) Zweige behaart; Blättchen ganzrandig oder kaum gelappt. — +) Blattstiele 2,7—5,4 cm lang; Terminalblättchen 5,4—10,8 cm lang. — ×) Korolle braun-rötlich, kahl: *C. rhombifolia* Vahl (*Vitis rhombifolia* Bak.); Venezuela, Colombia, Ecuador, Mexiko, Costarica, Antillen. — Nach O. Kuntze (Rev. gen. III, 2 (1898) 40) ist von dieser Art zu trennen: *C. obliqua* Ruiz et Pav., Fl. peruv. I, t. 101, fig. 6 (drei langgestielte Blättchen, während bei *C. rhombifolia* nur das mittlere gestielt ist); zahlreiche, fast pfriemliche Blattrandzähne; Bolivia 1600—2000 m. — Auch wird *C. alata* Jacq. von Kuntze (unter *Vitis*) für Bolivia angegeben, die sich von *C. rhombifolia* Vahl non Planch. durch sitzende oder fast sitzende Blättchen und geflügelte Stengel unterscheidet (siehe auch Westindische Arten). Da Kuntze indes *C. alata* Jacq. 1763 = *C. erosa* Rich. 1792 setzt, was nach Urban nicht zutrifft, bedarf der Sachverhalt weiterer Untersuchung. — In der Blattform ähnelt *C. pubescens* H. B. K. der *C. rhombifolia*, in der Konsistenz der Blätter *C. gongylodes*, doch sind die Blätter unterseits grau kurzhaarig; Colombia. — *C. hassleriana* Chodat unterscheidet sich von voriger Art durch stärker aufrechte Nerven, graue Behaarung, länger gestielte Infloreszenz (7—8 cm), größere Stipeln, Blattzähne; Mittelblättchen sitzend; Paraguay. Bild bei Malme I. c. S. 14. — ××) Korolle blaß, dicht und kurz grau behaart: *C. subrhomboidea* (Bak.) Planch. (*Vitis subrhomboidea* Bak.); Minas Geraes, Paraguay. — ++)) Blattstiele 8—13,5 cm lang: *C. sulcicaulis* (Bak.) Planchon (*Vitis sulcicaulis* Bak.). Taf. 51 in Fl. brasil. XIV²; Minas Geraes und Südbrasilien. — β) Zweige kahl; Blättchen ± gelappt. — +) Blättchen etwas lederig, oberseits kahl, unterseits mit zu Büscheln vereinigten Haaren; Nebenblätter klein: *C. parkeri* (Bak.) Planch. (*Vitis parkeri* Bak.); Guiana. — ++)) Blättchen häutig, beiderseits kahl; Nebenblätter groß: *C. tricuspis* Burch. ex Baker (*Vitis tricuspis* Bak.); Rio Tocantins. — +++)) Blättchen krautig, groß, tief gelappt, oberseits kahl, unterseits ganz kurzhaarig: *C. gongylodes* (Baker) Burch. ex Planch. (*Vitis gongylodes* Bak.; *V. pterophora* Bak.); Para, Goyaz, Matto Grosso, Paraguay, Peru. Über die Sproßmorphologie siehe S. 200, über den Wurzelbau S. 205. In Gewächshäusern öfters kultiviert, wegen der zahlreichen langen Luftwurzeln dekorativ. — Fig. 80; außerdem Viala, Ampélogr. I (1910) 94—96; 4 Fig.

2. Terminalblättchen umgekehrt eiförmig oder lanzettlich, am Grunde keilförmig. — α) Korolle rötlich, kahl. — +) Infloreszenzstiele verlängert, 5,4—10,8 cm lang. — ×) Blätter beiderseits kahl: *C. erosa* L. C. Rich. (*C. lucida* Poir.; *C. quadrialata* H. B. K.; *C. obscura* DC.; *C. silvatica* Camb.; *Vitis erosa* Baker; *V. miqueliana* Baker);

Brasilien, Guiana. — $\times \times$ Blätter unterseits an den Nerven rauh grau-behaart: *C. salutaris* H. B. K. (*Vitis salutaris* Bak.). Taf. 52 in Fl. brasil. XIV²; Ostbrasilien, Guiana, Venezuela, Mexiko. — Mit voriger Art verwandt: *C. guaranitica* Chodat; unterscheidet sich von *C. salutaris* durch ganz kahle, glänzende Blätter, längere Blatt-

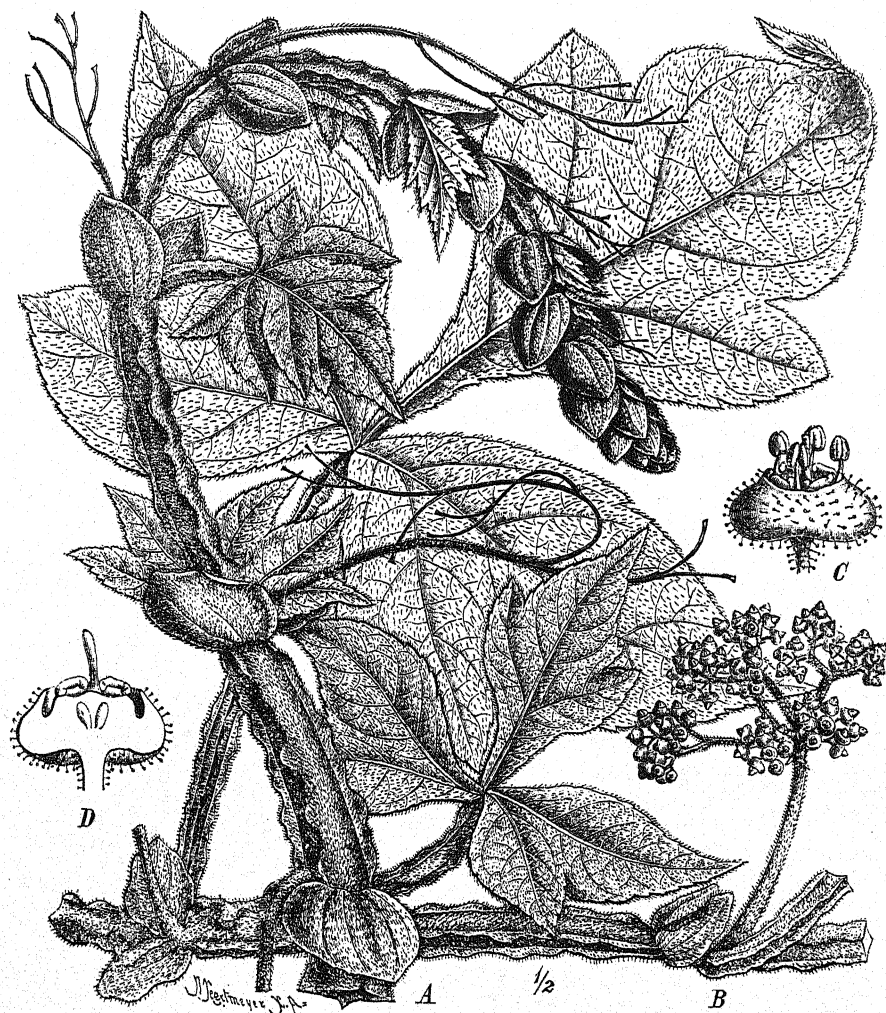


Fig. 80. *Cissus gongylodes* Burch. ex Planch. — A junger Trieb, mit Nebenbl., B blühender Sproß. C Bl. nach Entfernung der während der Blütezeit zurückgeschlagenen Pet. D Blütenlängsschnitt. Pet. und Stam. entfernt. — Aus E. P. 1. Aufl. III⁵, Fig. 221.

stiele, deutlicher gestielte Blättchen, scharlachrote Blüten; Paraguay, in feuchten Wäldern. — $++$ Infloreszenzstiele kürzer, 25—36 mm lang. — \times Blättchen sitzend: *C. gibertii* (Bak.) Planch. (*Vitis gibertii* Bak.); Uruguay und Gran Chaco. — $\times \times$ Blättchen gestielt: *C. stipulata* Vellozo (*Vitis trifoliata* Bak. exclus. syn.); Rio de Janeiro. — β) Korolle grünlich, außen kurz behaart. — $+$ Blätter unterseits weißlich-filzig: *C. albida* Camb. (*Vitis albida* Bak.); Minas Geraes. — $++$ Blätter besonders an den Nerven mit grauen, kurzen borstigen Haaren: *C. scabricaulis* (Bak.) Planch. (*Vitis scabricaulis* Bak.); Minas Geraes, Goyaz. — Verwandt mit voriger Art: *C. goyazensis* (Taubert) Suesseng. (*Vitis goyazensis* Taubert). Hat schmalere Blättchen (1—1,6 cm breit); Goyaz.

b) Ältere Zweige mit vier bleibenden Flügeln.

(1. Blättchen häutig, fast sitzend: siehe oben unter a 1 β + + +.)

2. Blättchen lederig, deutlich gestielt: *C. ulmifolia* (Bak.) Planch. (*Vitis ulmifolia* Bak.); Peru.

c) Zweige und Blütenstandsachsen sechskantig-geflügelt, Flügel gewellt, wie die Blattstiele weinrot behaart. Blüten rot: *C. sexangularis* Ernst; Venezuela.

C. Blätter fingerförmig fünfzählig (oder teilweise dreizählig).

I. Blättchen alle deutlich gestielt: *C. simsiana* Roem. et Schult. (*Vitis simsiana* Bak.); Ostbrasilien, Paraguay, Bolivia.

II. Blättchen kaum oder nicht gestielt.

a) Blätter krautig, sehr unregelmäßig scharf gesägt, Korolle scharlachrot: *C. tweediana* (Bak.) Planch. (*Vitis tweediana* Bak.); Nordargentinien. — Hierher auch *C. pruinosa* Herzog; Blüten rot, fünfzählig, Blätter kleiner und nicht so unregelmäßig gesägt wie bei voriger, Stengel und Infloreszenzachsen bläulich bereift; Bolivia.

b) Blätter lederig; Korolle grün: *C. striata* Ruiz et Pavon (*C. deficiens* Hook et Arn.; *C. violacea* Meyen; *Adenopetalum palmatum* Turcz.; *Vitis striata* Bak.); Südbrasilien; im temperierten Regenwald Südchiles. — *C. granulosa* Ruiz et Pavon, Fl. peruv. (1798) t. 101. Zweige kleinkörnig-warzig; Peru. — Als verwandt mit letzterer Art wird genannt: *C. trianae* Planch., Blättchen aber dreizählig, gekerbt (nicht gezähnt); Infloreszenzen kleiner; Colombia.

D. Blätter fingerförmig fünf- bis sieben- (oder nur drei-) zählig; Blättchen linear, Blütenstiele lang, oft „verbogen“: *C. palmata* Poir. (*Vitis palmata* Bak.); Südbrasilien, Uruguay, Paraguay, Buenos Aires. Bild in A. St. Hilaire, Fl. Brasil. merid. 1, tab. 72. — Hierher gehört ferner: *C. paraguayensis* Planch. Blätter meist fünfzählig, von voriger Art unterschieden durch größere Blättchen (5—7 cm lang), trocken nicht schwärzend, sehr kurze Blütenstiele; von *C. striata* unterschieden durch größere, am Grund nicht keilförmige Blätter und längere Blütenstiele (zwei- bis dreimal länger als die Blüte); Paraguay. Bild: Malme l. c. S. 18, 19.

C. lanceolata Malme; Minas Geraes. Von *C. palmata* durch breitere, lanzettliche Blättchen (das mittlere 1,25—2,25 cm breit), teilweise kurzhaarige Infloreszenz, kurze und gerade Blütenstiele unterschieden; von *C. striata* durch die lanzettlichen, spitzen oder akuminaten Blättchen, die fast bis zum Grunde gesägt sind, getrennt.

E. Blätter doppelt gefiedert (oder bei II vielleicht auch doppelt dreizählig).

I. Zweige rund, zierlich, ohne Dornen; Blätter beiderseits kahl, etwas lederig: *C. ternata* (Bak.) Planch. (*Vitis ternata* Bak.); Südbrasilien.

II. Zweige kantig, dick, an den Knoten dornig; Blättchen unterseits bräunlich kurzbehaart: *C. coccinea* Martius ex Planch. (*Vitis coccinea* Bak.); Südbrasilien. — Diese Art vielleicht identisch mit *C. pulcherrima* Vellozo (Fl. flumin. I (1827) t. 101), mit großen, doppeltgefiederten Blättern; Blättchen am Grund breit; Südbrasilien.

III. Zweige kantig-furchig, ohne Dornen, ganz kurz oder pulverig behaart, Blätter dreizählig-doppelt gefiedert, Blättchen am Grund verschmälert: *C. paulliniaefolia* Vellozo, Fl. flumin. I (1827) t. 102; Rio de Janeiro. — Der vorigen Art nahestehend oder mit ihr identisch [„aber mit dünneren Blättchen und nicht in den Kerbungen sitzenden Blattzähnen“]: *C. meliaefolia* Planch.; Rio de Janeiro.

Zur Gruppe E gehört noch: *C. blanchetiana* Planch. Zweige unbekannt, von *C. coccinea* und *C. paulliniaefolia* durch die fast sitzenden und am Grunde ausgerandeten Blättchen unterschieden; Bahia.

F. Blätter doppelt dreizählig, schmal lanzettlich, eng gesägt: *C. enneaphylla* Vellozo, Fl. flumin. I (1827) t. 103; Südbrasilien.

Für Südamerika wurden außerdem beschrieben bzw. angegeben: *C. furcata* Ridley non Lawson-Gagnepain, in Transact. Linn. Soc. 2. Ser. III (1893) 287; Brasilien. — *C. novogranatensis* (Moldenke) Suessenguth (*Vitis novogranatensis* Moldenke in Phytologia I (1933) 9); Colombia. — *C. microcarpa* Vahl, siehe unter Mexiko B II a; Guiana. — *C. amazonica* Linden, Belg. Hortic. XV (1865) 99; Nordbrasilien. — *C. multiflora* Willd. ex Roem. et Schult. — *C. trigona* Willd. ex Roem. et Schult.; Brasilien. — *C. pruinata* Weinm. in Syll. Ratisb. I (1824) 224; Brasilien.

Nachtrag zu den afrikanischen Arten der Gesamtgattung
Cissus.

Weitere Arten aus Transvaal, nach C. A. Smith in Burtt Davy, Man. Flow. Pl. and Ferns of Transvaal II (1932).

A. Blätter einfach. — *C. oleracea* Bolus. Achsen steif, \pm hin- und hergebogen; Blätter oft sehr groß (bis 18 mal 17 cm), breit eiförmig bis fast kreisförmig, fleischig; Blattstiel bis 1 cm lang. — *C. segmentata* C. A. Smith. Blätter breit lanzettlich bis lineal-lanzettlich, bis 12 mal 4 cm groß. Infloreszenzstiel so lang wie die ausgewachsenen Blätter; Infloreszenz kahl. — *C. dolichopus* C. A. Smith. Infloreszenz drüsig behaart, mit gestielten Drüsen; zwischen diesen keine einfachen Haare. — *C. hispida* C. A. Smith. Wie vorige, aber den Drüsen viel kürzere, weiße Borsten untermischt. — *C. lonicerifolia* C. A. Smith. Blüten in kleinen Trugdolden an den Enden der Zweige; Infloreszenz kahl.

B. Einfache und zusammengesetzte Blätter manchmal am selben Zweig. Die am Grunde keilförmigen Blättchen erinnern an die von *Rhoicissus cuneifolia* Planch.: *C. diversilobata* C. A. Smith.

C. Blätter dreizählig. — *C. anatomica* C. A. Smith. Infloreszenzäste dicht wollig-filzig; Blüten und Früchte kurzhaarig. — *C. dasypleura* C. A. Smith. Junge Zweige zottig behaart; Blättchen mit vielen krausen Haaren, besonders unten und an den Rändern, Stieldrüsen dagegen sehr spärlich. Blätter wie bei voriger Art gestielt.

D. Blätter fünfzählig. — *C. simulans* C. A. Smith. Blättchen deutlich, aber nicht grob gezähnt, umgekehrt lanzettlich bis elliptisch, bis 8 mal 4 cm groß, beiderseits mit zerstreuten weißen Haaren; Infloreszenzäste mit zerstreuten Stieldrüsen. — *C. puberula* C. A. Smith. Blättchen unterseits fein kurzhaarig, nie wollig. Infloreszenzen mit Stieldrüsen. Blätter gestielt.

E. Blätter zwei- bis vierfach gefiedert, gestielt; Blättchen kahl, Terminalblättchen nur 1,5 cm lang; verwandt mit *C. (Cyphostemma) connivens* Lam.: *C. sulcata* C. A. Smith.

Alle diese Arten aus Transvaal konnten in den allgemeinen Schlüssel nicht aufgenommen werden, da die sehr kurzen Diagnosen hierzu nicht ausreichen.

Ferner sind noch aus Afrika beschrieben worden: *C. briei* De Wild., Miss. de Briei Mayumbe (1920) 251; Belgisch Kongo. — *C. dembianensis* Chiov. in Ann. Bot. Roma 9 (1911) 54; Abessinien. — *C. wittei* Staner, in De Wild. et Staner, Contrib. Fl. Katanga, Suppl. IV (1932) 49; Belgisch Kongo.

Nachtrag zu den asiatischen Arten. — *C. dealbata* Beddome, in Madras Journ. Sc. Ser. II (XXII) 1861, S. 74; Ostindien (*Cissus*?). — *C. hookeri* (Lawson) Ridley (*Vitis hookeri* Lawson); Blätter fußförmig-fünfzählig, fleischig-lederig, Blättchen elliptisch, beiderseits spitz; Blattstiele 10–15 cm lang; Pflanze kahl oder die Zymen etwas kurzhaarig, letztere kürzer als die Blattstiele; Infloreszenz fast ebensträußig-zymös; Ranken sehr lang, einfach; Ostindien, auch Sikkim-Himalaya. — *C. incarnata* Teijsm. et Binn., in Tijdschr. Nederl. Indie 25 (1863) 417. — *C. longepedunculata* Teijsm. et Binn., ebenda; Ceram. — *C. parviflora* Roem. et Schult. (*C. micrantha* Willd. ex Roem. et Schult.) Syst. III, Mant. 248; Ostindien. — *C. platani-folia* Carr. in Rev. Hort. (1868) 39; China. — *C. pteroclada* Hayata, Icon. pl. Formos. II (1912) 107; Formosa. — *C. rubricaulis* Carr., Rev. Hort. 1868, S. 39; China (*Cissus*?). — *C. suberecta* Beddome (*Cissus*? *Cayratia*?); Ostindien. — *C. ternata* Miq., Fl. Ind. Bat. Suppl. I, 516; Sumatra.

Einige zweifelhafte Arten der Gattung *Cissus* (vgl. auch Planchon, 620). — *Cissus blumeana* Spanoghe, non Steud.; Java, nomen. — *C. cerasiformis* (Teijsm. et Binn.) Planch. (*Vitis cerasiformis* Teijsm. et Binn.); Java. — *C. (Encissus) chontalensis* (Seem.) Planch. (*Vitis chontalensis* Seem.); Nicaragua. — *C. diversifolia* DC. Prodr. I, 631 (*C. heterophylla* Link); Heimat unbekannt. — *C. flexuosa* Turcz. Ob Vitaceae? Philippinen. — *C. glandulosa* J. F. Gmel., Syst. 256; Arabien. — *C. heterotoma* Turcz. Familie? — *C. hispida* (Eckl. et Zeyh.) Planch. (*Vitis hispida* Eckl. et Zeyh.); ist zweifelhafte Art von *Rhoicissus*. — *C. macrobotrys* Turcz.; Java oder Sumatra. Blüten und Ranken unbekannt. — *C. macrophylla* Jungh.; Java. — *C.*

peltata Turcz.; Java. Kaum Vitacee. — *C. pruinosa* Desf. Heimat? — *C. zollingeri* Turcz.; Java. Familie?

Einige aus der Gesamtgattung *Cissus* auszuschließende Arten und Nomina nuda: *Cissus aborea* Forsk. = *Salvadora persica* L.; vgl. Blatter, Fl. arab. in Records Bot. Surv. India VIII (1921) 290 (*Salvadoraceae*). — *C. dendroides* Schult. (*C. arborea* Willd. herb.) = *Ardisia tetrandra* H. B. K. (*Myrsinaceae*). — *C. ferruginea* Schult. (*C. ferruginea* Willd. herb.) = *Ardisia ferruginea* H. B. K. — *C. javalensis* Planch. (*Vitis javalensis* Bulls) nomen. — *C. pauli guillelmi* Schweinf. ist eine *Convolvulacee*, wahrscheinlich *Ipomoea*. — *C. pentandra* Schult. (*C. pentandra* Willd. herb.) = *Ardisia turbacensis* H. B. K. — *C. porphyrophylla* Lindley (Fl. Serres XIV, t. 265): keine Vitacee. Piperacee? — *C. pubiflora* Miq., siehe unter *Tetrastigma pubiflorum* (unvollständig beschrieben). — *C. suberosa* Elmer = *Tetrastigma papillosum* Planch. — *C. terete-caulis* Larrañaga, nomen. — *C. tinctoria* Larrañaga, nomen. — *C. tricuspidata* Sieb. et Zucc. = *Parthenocissus tricuspidata* (Sieb. et Zucc.) Planch. — *C. umbellata* Lour. = *Strychnos umbellata* (Lour.) Merrill in Philipp. Journ. Sc. 15 (1919) 252; Merrill, Comment. Lour. Fl. Cochinch. (1935) 309. — *C. wallichiana* Turcz. = *Hedera Helix*. L.

2. **Acareosperma** Gagnepain in Bull. Mus. Nat. d'Hist. Nat. Paris 25 (1919) 131 bis 132. — Zweige rund, längsgestreift, spreizend; Blätter häutig, kahl, durch im Innern enthaltene Kristalle körnelig (der nicht ganz deutlichen Beschreibung Gagnepains nach aus etwa neun ungleichen Blättchen) zusammengesetzt. Blattstiel zierlich, Teilblattstiele erster Ordnung drei; der endständige trägt ein Blättchen, die grundständigen drei bis fünf. Diese letzteren sind fußförmig angeordnet und ungleich lang gestielt. Die Blättchen selbst sind lanzettlich-akuminat, am Grunde stumpf oder wenig verschmälert, vorn akuminat-geschwänzt, am Rand beiderseits fünfzählig. 5–6 Paar Seitenerven verlaufen einander parallel und fließen gegen den Rand hin bogig zusammen. Die Ranken stehen Blättern gegenüber, sie sind zierlich, dreigabelig, ihre ungleichen Zweige stehen nicht quirlig. Die Blütenstände stehen axillär oder schließen kurze Achseltriebe ab; sie sind locker, gabelig, ebensträußig, kahl, am Grunde beblättert. Blüten bisher unbekannt. Beere eiförmig-länglich (flach?), sehr klein gepunktet, etwas fleischig; Perikarp häutig, innen netzig geadert; ein Same, ziemlich groß, von Rücken- und Bauchseite her zusammengepreßt; mit 14 Anhängen, die in zwei Reihen strahlig angeordnet sind. Endosperm reichlich, rückwärts ausgehöhlt, vorn mit mehreren strichförmigen Falten, fünfflappig. Embryo klein, axial, grundständig.

Etymologie: τὸ ἀκάρυ = Milbe; στέρμα = Same. *Acareosperma* also = „Milbensame“.

Eine Art in Laos (Indochina): *A. spireanum* Gagnep. — Blattstiel 4 cm lang, Blättchenstiele erster Ordnung 1–2,5 cm, Blättchenstiele zweiter Ordnung 10–5 mm, Blättchen 25–70 mm lang, 15–30 mm breit. Ranken bis 30 cm lang, mit 3–6 cm langen Ästchen. Infloreszenz bis 20 cm breit; Stielchen der Früchte 1 cm lang. Samen insgesamt 15 mm lang und breit, im fertilen Teil 7–8 mm.

Die Gattung *Acareosperma* ist nach Gagnepain mit *Cissus* verwandt; sie unterscheidet sich durch die Anwesenheit von vier Falten, die das Endosperm in fünf Lappen teilen, außerdem vor allem durch die Art der Samen, deren Fortsätze das Hauptmerkmal der Gattung zu bilden scheinen.

3. **Cayratia** A. L. de Jussieu, in Dict. sc. nat. X (1818) 103 in observ.; Dict. Class. Hist. Nat. IV (1823) 346. — *Columella* Lour., Fl. Cochinch. (1790) 85, ed. Willd. (1793) 107; vgl. E. D. Merrill, Comment. Loureiros Fl. Cochinch., in Transact. Amer. Philosoph. Soc. N. S. XXIV, part II (1935) 255; non *Columellia* Ruiz et Pavon 1794¹ (*Columelliaceae*). — *Lagenula* Lour., Fl. Cochinch. (1790) 88, ed. Willd. (1793) 111. — *Causonis* Raf. Medic. Fl. II (1830) 122. — *Causonia* Raf. Sylva Fl. Tellur. (1838) 87. — *Pedastis* Raf. Sylva Fl. Tellur. (1838) 87. — *Cissus* sect. *Cayratia* (Juss.) Planch., in DC. Monogr. V, 2 (1887) 471; E. Gilg in E. P. 1. Aufl. III², 453. — Die meisten Merkmale wie bei *Cissus*. Blätter zusammengesetzt (Ausnahme *C. simplicifolia* (Merr.)

¹ *Columella* Vahl, Enum. I (1805) 300 = *Columellia* Ruiz et Pav. — *Columella* Comm. ex DC. Prodr. I (1824) 443 in syn. = *Pavonia* Cav. — *Columella* Vell. Fl. Flumin. (1825) 155 = *Pisonia* L. — *Columellea* Jacq. Hort. Schoenbr. III (1798) 28, t. 301 = *Nestlera* Spreng.

Suesseng.), Blättchen drei bis neun, meist fußförmig angeordnet. Blütenstand eine ausgedehnte, deutliche Rispe, scheinbar axillär, in Wirklichkeit wohl stets am Seitentrieb endständig oder zwischen zwei Blättern durch Abortus der Terminalknospe endständig. Pet. in der Knospe einen konischen bis kugeligen, meist etwas aufgeblasenen Körper bildend, später ausgebreitet; Diskus dünn, meist häutig. Samenanlagen mit nuzellärem Anhang an der Mikropyle. Frucht zwei- bis viersamig, Samen eiförmig oder herzförmig, mit ein bis zwei tiefen, ei- oder kreisförmigen Einsenkungen auf der Innenseite; keine basalen Grübchen. Endosperm nie in drei vertikale, parallele Lappen geteilt. Durchwegs echte Kletterpflanzen; Sprosse meist schwach verholzt, oft einem unterirdischen Achsenorgan entspringend.

Cayratia geniculata (Blume) Gagnep. heißt in Annam „cây rái“. Über die Nomenklatur vgl. A. Rehder, in Journ. Arnold Arbor. II, Nr. 3 (1921) 177.

Cayratia Juss. ist nomen conservandum gegenüber *Columella* Lour. und *Lagenula* Lour.; Internat. Rul. Bot. Nomencl. 3. ed. (1935) 135; Sprague in Kew Bull. (1940) 112.

Leitart: *C. pedata* (Lam.) Juss. ex Gagnep. in Lecomte, Notulae Syst. I (1910) 346. — (*Cissus pedata* Lam. Encycl. (1783) 31; *Columella pedata* Lour.)

Literatur (siehe auch bei den einzelnen Ländern): F. Gagnepain, Un genre méconnu: classification des *Cissus* et *Cayratia*, in Lecomte, Notul. systemat. I (1910) 339—362; hier *Cayratia* neben *Cissus* als selbständige Gattung bewertet.

Etwa 45 Arten. Verbreitung: Ostindien bis Neuguinea, Fidschi, Neukaledonien, Australien; Afrika, Madagaskar.

Sectio I. *Discypharia* Suesseng. Querschnitt des Endosperms T-förmig, siehe Fig. 62/1, sowie 81 C u. K, Asiatische Arten, Gruppe B; außerdem *C. debilis* und *C. gracilis*.

Sectio II. *Koilosperma* Suesseng. Querschnitt des Endosperms \cap -förmig, siehe Fig. 62/7, Asiatische Arten der Gruppe A.

Afrikanische Arten

A. Ausgewachsene Blätter dreizählig. — I. Blättchen eiförmig; Beeren drei- bis viersamig: *C. ibuensis* (Hook. f.) Suesseng. (*Cissus ibuensis* Hook. f.; *Vitis ibuensis* Baker; *V. intricata* Baker); Oberguinea bis Kongogebiet, Seengebiet, obere Nil-Länder; Nossibé. — II. Blättchen schmal eiförmig bis lanzettlich; Beeren einsamig: *C. ruspolii* (Gilg) Suesseng. (*Cissus ruspolii* Gilg); Somaliland.

B. Blätter fußförmig fünf- bis siebenzählig. — I. Blättchen meist klein-gezähnt oder undeutlich gekerbt, am Grunde meist keilförmig verschmälert; Blatt- und Blättchenstiele verlängert; Beeren nur 2—2,5 mm im Durchmesser: *C. debilis* (Baker) Suesseng. (*Vitis debilis* Bak., *Cissus debilis* Planch.) Kamerun, Kongogebiet, Seengebiet (Fig. 64 H—K); ferner in Englers Bot. Jahrb. (1912), Fig. 151 H—K und Fig. 154 D—K; Fig. 81 D—K. — II. Blättchen meist grob und spitz gezähnt, am Grunde gerundet oder \pm herzförmig, Blatt- und Blättchenstiele kurz. Beeren von der Größe einer Erbse: *C. gracilis* (Guill. et Perr.) Suesseng. (*Cissus gracilis* Guill. et Perr.; *Vitis gracilis* Bak.; *Cissus subdiaphana* Steudel; *C. membranacea* Hook. f.; *C. bigemina* Harvey; *C. tenuicaulis* Hook. f.; *Vitis tenuicaulis* Bak. p. p.). Abbildung bei Gilg u. Brandt l. c. S. 488; Fig. 81 A—C. Fast im ganzen tropischen Afrika; Transvaal. Zur sect. *Discypharia* Suesseng. gehörig, siehe oben.

C. Blätter doppelt dreizählig. Zweige zierlich, gefurcht. Blättchen gestielt, keilförmig, umgekehrt-oval, stumpf (gekerbt-) gezähnt: *C. thalictrifolia* (Planch.) Suesseng. (*Cissus thalictrifolia* Planch.); Nordmadagaskar.

Arten von Südasien, besonders Indochina. Nach F. Gagnepain, in Lecomte, Fl. génér. de l'Indochine I (1912) 975, und in Lecomte, Notulae systemat. I (1910) 343, ergänzt; ferner in Suppl. Flore générale de l'Indochine tome I, fasc. 8, S. 893 ff., hier ein Schlüssel von 16 indochinesischen Arten.

A. Samen mit einer einzigen ventralen Öffnung; Endosperm in Form eines \cap (Querschnitt); Stiel des Blütenstandes artikuliert und unterhalb der Mitte mit Brakteen versehen, stets achselständig; Sektion *Koilosperma* Suesseng.

I. Antheren eiförmig, länger als breit; Blättchen 3—9; Diskus schwach gebuchtet. — a) Blättchen drei. Kelch warzig papillös. — 1. Samen fast kugelig, Durchmesser

5—6 mm; bauchseitige Öffnung rund, etwa 1,5 mm breit; Pet. kleiig, kahl: *C. geniculata* (Blume) Gagnep. (*Cissus pubinervis* Miq.; *C. birtella* Blume; *C. trifoliolata* Lour.; *C. geniculata* Blume; *Columella geniculata* Merrill); Annam, Tonkin, Laos, Hainan, Java, Borneo, Philippinen. Miquel und Planchon stellen *C. reticulata* (Blume) als Form zu dieser Art: Blätter unterwärts etwas rau, Endblättchen umgekehrt eiförmig, seitliche halb-eiförmig, alle gestielt, häutig; Zymen langgestielt, Blüten mit pulverigem, dünnem Flaum bedeckt; Java. — var. *quinquefoliolata* Hochreutiner, Blättchen 3—5; Java. — Mit voriger verwandt: *C. ridleyi* Suesseng. (*Cissus flaviflora* Ridley 1926, non Sprague 1916!), aber mit breiteren, nicht gezähnelten, unterseits etwas rauhen

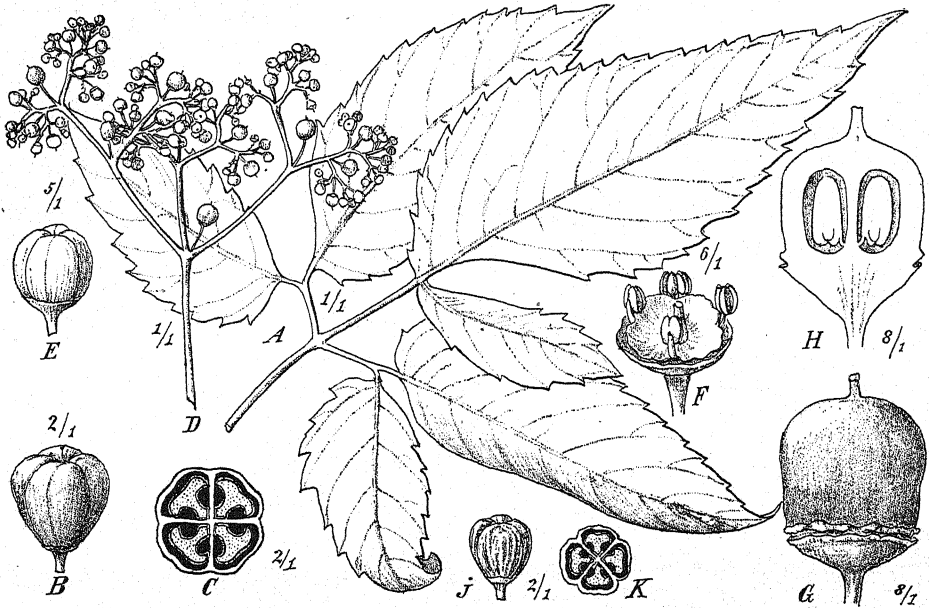


Fig. 81. A—C *Cayratia gracilis* (Guill. et Perr.) Suesseng. A Blatt. B Frucht. C im Querschnitt. — D—K *C. debilis* (Bak.) Suesseng. D Blütenstand. E Knospe. F Männl. Blüte. G Junges Ovar. H im Längsschnitt. I Frucht. K im Querschnitt. — Nach Gilg u. Brandt.

Blättern; Infloreszenz viel größer (6 cm, zweiästig, Stiel 6 cm), Blüten größer (Pet. 1 mm), gelb. Frucht grün. Mentawi-Inseln bei Sumatra. — 2. Samen länger als breit, bauchseitige Öffnung lang elliptisch. — a) Pet. fein behaart; Samen 15 : 10 mm groß; mittleres Blättchen am Grunde spitz: *C. mollissima* (Wall.) Gagnep. (*Vitis mollissima* Wall.; *Cissus mollissima* Planch.; *Columella mollissima* Alston); Hinterindien, Maleisien, Philippinen. Kriechende Pflanze, Früchte grün. — β) Pet. kahl; Samen 9—10 zu 6—7 mm groß. — +) Blättchen alle lanzettlich-linear; Mittelblättchen gegen die Basis hin verschmälert, dann gestutzt: *C. wrayi* (King) Gagnep. (*Vitis wrayi* King); Cambodja, Malaiische Halbinsel. — ++) Blättchen eiförmig, breit, am Grunde spitz: *C. rhodocarpa* (Blume) Gagnep. (*Cissus rhodocarpa* Blume; *Vitis geniculata* var. Miq.); Java, Celebes. — b) Blättchen 5—9. — 1. Blättchen nie mehr als fünf. — a) Blättchen an beiden Enden lang verschmälert, 10—13 cm lang, kahl; Kelch kahl: *C. roxburghii* (Wight et Arn.) Gagnep. (*Vitis roxburghii* Wight et Arn.; *Cissus roxburghii* Planch.); Ostindien. — β) Blättchen eiförmig-lanzettlich; Kelch und ganze Pflanze stark behaart: *C. pellita* Gagnep.; Laos. — 2. Blättchen neun, selten fünf bis sieben, unterseits an den Nerven gewimpert: *C. sonneratii* Gagnep.; Indien.

II. Antheren kreisförmig oder kaum länger als breit. — a) Pet. nicht mit Hörnchen. — 1. Kelch gewellt, behaart; Diskus häutig, mit vier dreieckigen, kurzen Lappen; Blättchen 7—11, vorn akuminat, gezähnt, ± behaart: *C. pedata* (Lam.) Juss. (*Cissus pedata* Lam.; *Columella pedata* Lour.; *Lagenula pedata* Lour.; *Cissus heptaphylla*

Retz.; *C. heterophylla* Poir.; *C. cochinchinensis* Spreng.; *Fusanus pedatus* Spreng.; *Pedastis indica* Raf.; *Vitis pedata* Vahl ex Wall.); Cochinchina, Cambodja, Siam, Ostindien, Java, Philippinen. — Verwandt mit voriger: *C. novemfolia* (Wall.) Herb. Kew ex Burkill, Dict. Econ. Prod. Malay. Penins. II (1935) 2246 in syn. (*Vitis novemfolia* Wall.), aber ganz kahl; Blättchen ganzrandig, Samen elliptisch, größer als bei voriger; Malakka, Singapore. — 2. Kelch kahl; Diskus ohne dreieckige Lappen; Blättchen nicht akuminat; ganze Pflanze sehr kahl: *C. cambodiana* Gagnep.; Cambodja. — b) Pet. mit Hörnchen; Kelch mit vier spitzen Zähnen; Diskus kaum buchtig; Blättchen fünf bis sieben, linear-lanzettlich, sehr spitzig am Grunde: *C. ceratophora* Gagnep.; Tonkin.

B. Samen mit zwei Öffnungen und zwei Bauchseiten; Endosperm im Querschnitt in Form eines „T“; Stiel des Blütenstandes meist weder artikuliert noch mit Brakteen versehen, meist endständig zwischen zwei gegenständigen Blättern: Sektion *Discypharia* Suesseng. (nach der Form des Endosperms benannt).

I. Antheren kreisförmig. — a) Pet. mit Hörnchen, fein behaart; Blättchen fünf, umgekehrt eiförmig, spitz kahl: *C. corniculata* (Benth.) Gagnep. (*Vitis corniculata* Benth.; *Cissus corniculata* Planch.); Philippinen, Hongkong, Japan. — b) Pet. nie mit Hörnchen. — 1. Blättchen drei, fast kreisförmig, kleingekebt-gezähnt, im Gegensatz zu dem Namen „carnosa“ manchmal ziemlich dünn; sehr polymorphe Art; Beeren hell gefärbt: *C. trifolia* (L.) Domin, in Biblioth. Bot. 89 (1927) 371. (*Vitis trifolia* L. 1753; *Cissus carnosa* Lam.; *Cayratia carnosa* Gagnep.; *Cissus cinerea* Lam.; *C. crenata* Vahl; *C. obtusifolia* Poir.; *C. acutifolia* Poir.; *C. timoriensis* DC.; *Vitis carnosa* Willd.; *V. psoralifolia* F. Muell.; *Columella trifolia* Merrill; *Causonis trifolia* Raf.); Indochina, Hainan, China, Ostindien, Assam, Java, Borneo, Timor, Philippinen; siehe auch unter den australischen Arten. — 2. Blättchen fünf bis sieben. — α) Infloreszenz und Blüten nicht papillös, Blätter fast sitzend, Blättchen linear-länglich; *C. cardiospermoides* (Planch.) Gagnep. (*Ampelopsis cardiospermoides* Planch.); China, Yunnan. — β) Infloreszenz ± behaart-papillös, ebenso die Blüten. — +) Samen am Grunde stark verschmälert; Stiel des mittleren Blättchens nur wenig länger als die der äußeren: *C. tenuifolia* (Heyne) Gagnep. (*Cissus tenuifolia* Heyne; *Vitis tenuifolia* Wight et Arn.; *V. paniculata* Heyne; *Cissus cymosa* Wall.; *C. truncata* Wall.); Tonkin, Cochinchina, Assam. — ++)) Samen am Grunde wenig verschmälert; Stiel des mittleren Blättchens zweimal so lang wie die der seitlichen: *C. oligocarpa* Gagnep. (*Cissus oligocarpa* Bailey; *Vitis oligocarpa* Léveillé et Vant.; *V. mairei* Léveillé 1909 non 1912; *Columella oligocarpa* Rehder); China. Als verwandt mit dieser Art wird angegeben: *Cayratia dichromocarpa* (Léveillé) Rehder, in Journ. Arnold Arbor. XV (1934) 27. (*Vitis dichromocarpa* Léveillé), aber Blütenstiel artikulat, Brakteolen in der Mitte; China: Kweichou.

II. Antheren fast zweimal so lang wie breit; Pet. ohne Hörnchen oder fast ohne Hörnchen. — a) Früchte von der Größe einer kleinen Erbse; Samen sehr querrunzelig, am Grunde wenig verschmälert; Blättchen zu je fünf, lanzettlich bis länglich, scharf gesägt: *C. japonica* (Thunb.) Gagnep. (*Cissus leucocarpa* Blume; *C. cyanocarpa* Miq.; *C. japonica* Willd.; *Columella japonica* Alston; *Vitis japonica* Thunb.; *V. mollis* Wall.; *V. tenuifolia* Trimen, non Wight et Arn.; *Causonis japonica* Raf.); China, Japan, Tonkin, Formosa, Philippinen, Java, Ostindien, Assam. — Verwandt: *C. yoshimurai* (Makino) Suesseng. Beeren kugelig (0,75—1,3 cm), viel größer als bei voriger; Samen oben spitzlich, am Grunde fast herzförmig und fast geflügelt; Japan, Prov. Satsuma. — Ebenfalls verwandt mit *C. japonica*, aber mit schmäleren Blättchen, diese oben mit kleinen Börstchen, daher weiß punktiert, unterwärts nur an den Nerven sparsam behaart: *C. setulosa* (Diels et Gilg) Suesseng.; Szechuan. — Vielleicht ebenfalls verwandt: *C. ? anemonifolia* (Zippel) Suesseng. Stiele der Seitenblättchen aber verlängert, meist länger als der des mittleren; Blättchen eiförmig akuminat, gekerbt-gesägt. Infloreszenz axillär; Timor. — b) Blättchen zu je sieben, das mittlere Blättchen für sich gestielt, die seitlichen zu je drei an einem Stielchen: *C. pterita* (Merrill) Suesseng. (*Columella pterita* Merrill); Philippinen.

Weitere asiatische *Cayratia*-Arten:

C. simplicifolia (Merrill) Suesseng. (*Columella simplicifolia* Merrill). Blätter einfach, lederig, ähnlich denen mancher *Tetrastigma*-Arten, eiförmig oder breit ei-

förmig-elliptisch, bis 10 cm lang, am Rand kleingekerb-bleingesägt, beiderseits mit etwa sieben undeutlichen Nerven, sonstiges Nervennetz nicht erkennbar. Infloreszenz axillär, 5—7 cm lang. Blüten nicht bekannt; Philippinen.

C. apoënsis (Elmer) Suesseng. Zweige dicht braunhaarig; Blätter gegenständig (?) oder Ranken blattgegenständig; Blattstiel etwa 10 cm lang; Blättchen drei, ledrig, unten dicht filzig, oben sehr kurzhaarig, das endständige länger und symmetrisch, die seitlichen unsymmetrisch und breit gerundet an der Basis, 15 cm lang, bis 12 cm breit. Stiele der seitlichen Blättchen 1 cm lang, der des Mittelblättchens 2 cm; Infloreszenz einem reduzierten Blatt gegenüber. Filamente kahl, basal verbreitert; Anthere länglich; Philippinen.

C. auriculata (Roxb.) Suesseng. (*Cissus auriculata* Roxb.; *Vitis auriculata* Wall.). Zweige, Blattstiele und Infloreszenzen mit kurzer, etwas krauser Behaarung; Blätter fünf- (selten sieben-) zählig, nie fußförmig; Blättchen gestielt, eiförmig oder rhombisch-eiförmig, akuminat, gesägt; Nebenblätter sichelförmig, groß; Zymen gestielt; Pet. am Grund etwas zusammengezogen; Beere kirschgroß; Ostindien und Sikkim-Himalaya. Wight, Ic. t. 427. — Als verwandt mit voriger Art angegeben: 1. *C. elongata* (Roxb.) Suessenguth (*Cissus elongata* Roxb.; *Vitis elongata* Wall.). Ganz kahl, Blätter meist fünfzählig, gesägt. Brakteen herzförmig, dauernd; Blüten doldig (in spreizenden, fast ebensträufigen Zymen), Beere etwa kirschengroß; Ostindien, auch Sikkim-Himalaya. — 2. *C. thomsoni* (Lawson) Suessenguth (*Vitis thomsoni* Lawson). Pflanze ganz kahl, niedrig, kriechend; Stengel zylindrisch; Blätter fünfzählig, Blattstiel 5—6,5 cm lang, Blättchen 7,5—10 cm lang, 3—5 cm breit, elliptisch-lanzettlich, gesägt, unterseits heller; Ranken ästig; Zymen weit gespreizt, Samen dunkelrosarot; Ostindien (Khasia), 1300 bis 2000 m (sect. *Discypharia*).

C. retivenia (Planch.) Suesseng. (*Cissus retivenia* Planch.; *C. reticulata* Thwait. non Blume nec Willd. = *Vitis reticulata* Laws. non Miq.; *Columella retivenia* Alston). Ganz kahl, Blätter dreizählig, Blättchen gestielt, obovat-länglich, alle am Grund spitz, kurz kuspilat, am Rand geschweift-gezähnt, Zähne kurz oder undeutlich, trocken starr, glänzend. Zymen kürzer als das Blatt. Frucht kahl; Ceylon.

C. polydactyla (= *Vitis polydactyla* Miq.). Kahl, Zweige zierlich, Blätter ziemlich lang gestielt, fußförmig sieben- bis neunzählig; das Mittelstielchen trägt ein Blatt, die seitlichen drei bis vier. Blättchen meist lanzettlich, gekerb-bleingesägt; Sumatra. Zugehörigkeit?

Gagnepain beschrieb 1950 l. c., S. 894—897 noch vier weitere Arten:

a) Same und Endosperm mit 2 flachen Seiten, Blätter palmat, fünfzählig: *C. palmata* Gagnep. Tonkin, Annam.

b) Same und Endosperm mit einer flachen und einer konvexen Seite.

1. Same halbkugelig, ohne deutliche Querrippen; Blättchen 3: *C. melanantha* Gagnep. Antheren schwärzlich. Annam. Abbildung S. 896. — 2. Samen umgekehrt ei-herzförmig, mit vier Querrippen; Blättchen 5, gestielt; Petala vorn mit Hörnchen: *C. cannabina* Gagnep. Abbildung S. 896. Annam. —

Von diesen drei Arten wird angegeben, daß ihre Samen keine Einsenkung auf der ventralen Seite besitzen. Ihre Sektions-Zugehörigkeit bedarf also noch der Untersuchung. — Die Stellung der vierten Art, *C. hayatae* Gagnep. (S. 901, nicht im Schlüssel) ist noch unsicher, da Samen und Antheren nicht beschrieben sind. Rauhfilzig behaarte Liane mit 5-zähligen Blättern. Abbildung S. 896. Annam., —

Arten Papuasians, Australiens und der Fidschi-Inseln. Literatur: C. Lauterbach, Beitr. zur Flora von Papuasien, in Englers Bot. Jahrb. 59 (1925) 525.

A. Blätter dreizählig.

I. Blättchen häutig oder etwas fleischig. — a) Junge Zweige, Blattstiele und Hauptnerven borstig: *C. strigosa* (Bailey) Domin (*Vitis strigosa* Bailey); Nordost-Queensland. — b) Junge Zweige usw. ohne Borsten. — 1. Seitenblättchen fast gerade, gekerb-bleingesägt, meist unter 5 cm lang, vielfach etwas fleischig; Infloreszenzstiel länger als die Blätter: *C. trifolia* (L.) Domin; Synonyma siehe unter „Asiatische Arten“ B I a 1. Indomalaiisches Gebiet bis Nordwest- und Nordaustralien, Queensland, Mikronesien. — Hierher auch *C. vitiensis* (A. Gray) Suessenguth. Kahl, Blättchen etwas fleischig, ei-

förmig oder elliptisch, akuminat, gezähnt-gesägt; Zymen sehr kurz gestielt; Fidschi-Inseln. Vielleicht nur eine Form der vorigen. — Ebenfalls der *C. trifolia* ähnlich, aber durch Kahlheit, keilförmige, schmalere, zweifarbige Blättchen, von denen das mittlere deutlich länger ist als die seitlichen, sowie durch armlütige Zymen unterschieden: *C. cuneata* Domin; Nord-Queensland. — 2. Seitenblättchen schief. — a) Blättchen groß, gekerbt oder ganzrandig, breit eiförmig oder herzförmig; Zymen locker, spreizend. — +) Blätter kahl oder fast so. Blüten etwas über 2 mm im Durchmesser, auf steifen Stielen; Zymen lang gestielt, Beeren niedergedrückt kugelig; Blättchen breit-eiförmig, akuminat, ganzrandig oder gekerbt, die seitlichen halb-herzförmig; jüngere Zweige und Blätter rauhaarig-filzig: *C. saponaria* (Seem.) Domin (*Cissus geniculata* A. Gray, non Blume; *C. saponaria* Planch.; *Vitis saponaria* Seem.); Fidschi, Nord-Queensland. Vielleicht zu *C. roxburghii* (Wight et Arn.) Gagnep., siehe Asien A I b 1a, gehörig. — ++)) Blätter an beiden Seiten haarig; Blüten etwa 1 mm im Durchmesser, auf fädigen Stielen; Zweige kurz weiß-filzig, Ranken einfach oder nur gabelig: *C. acris* (F. Muell.) Domin (*Vitis acris* F. Muell.); nördliches Neusüd-wales, Süd-Queensland. Die Knollen sollen giftig sein (daher der Artnamen). — β) Seitenblättchen gesägt oder gebuchtet; Stengel rötlich, Zyme 4 cm: *C. geniculata* (Blume) Gagnep.; Neuguinea, Key-Inseln. — γ) Seitenblättchen gebuchtet bis schwach gezähnt; Blattstiele und Seitennerven ± fleischig; Blütenstand kürzer als die Blätter, Beeren groß, meist zu zweien: *C. megacarpa* (Lauterb.) Suesseng. (*Cissus megacarpa* Lauterb.). Liane mit 3—10 mm dicken Zweigen, Blättchen 10—15 cm lang. Die Beere ist getrocknet 3 cm lang und 2,5—3 cm dick! Neuguinea.

II. Blättchen härter, papierartig, herzförmig, gebuchtet, 15×18 cm: *C. grandifolia* (Warb.) Suesseng. (*Cissus grandifolia* Warburg); Neuguinea, Key-Inseln.

B. Blätter mit 3—5 Blättchen, diese kahl, eiförmig, zugespitzt: *C. schumanniana* (Gilg) Suessenguth (*Cissus schumanniana* Gilg); Neuguinea. Lange, dünne Blättchenstiele. — In die Nähe gehört: *C. acuminata* (A. Gray) Suesseng. Blätter fußförmig (drei- oder) fünfzählig, Stiele 0,8—7,5 cm. Blättchen eiförmig oder eiförmig-länglich, am Grunde spitz, vorn sehr akuminat, ungleich gesägt. Pflanze ziemlich kahl; Infloreszenzstiele zierlich, lockerblütig; Fidschi-Inseln.

C. Blätter mit fünf oder mehr Blättchen. — I. Blättchen zugespitzt, gesägt oder gezähnt. — a) Blättchen häutig, lanzettlich oder länglich, gesägt, mitunter 7—11 Blättchen; Rippen kürzer als die Blätter: *C. pedata* (Lam.) Juss. (*C. japonica* Warburg, non Willd.); Neuguinea, Bismarckarchipel, Indien, Malesien. — b) Blättchen fußförmig angeordnet, meist klein (2,5—5 cm), fast rhombisch-lanzettlich oder eiförmig, gestielt, am Grund keilförmig verschmälert, grob und oft ungleich tief gezähnt; Zymen lang gestielt, vielblütig; Blüten kurz gestielt, Beeren klein, niedergedrückt. Verwandt mit *C. gracilis*, siehe oben, aber mit tieferer Zähnelung der Blattränder; Zweige zierlich: *C. clematidea* (F. Muell.) Domin (*Vitis clematidea* F. Muell.); Queensland, Neusüd-wales. — c) Blättchen lanzettlich, scharf gezähnt; Blatt- und Blütenstiele oft lang und schlank: *C. japonica* (Thunb.) Gagnep. (*Cissus japonica* Willd.; *Vitis japonica* Thunb.); von Ostindien über Malesien, China, Japan, bis Queensland und Mikronesien, Neukaledonien. — d) Blättchen lederig, getrocknet schwärzlich, schief herzförmig, grob gesägt, Nerven und Venen parallel: *C. lineata* (Warb.) Suesseng. (*Cissus lineata* Warburg); Neuguinea. Blüten leuchtend goldgelb. Vielleicht mit der folgenden Art identisch. — II. Blättchen mit abgerundeter Spitze, verkehrt eiförmig, gekerbt-gezähnt (ähnlich *Alnus glutinosa*). Rippen mit kurzen, klebrigen Haaren: *C. nervosa* (Planch.) Suesseng. (*Cissus nervosa* Planch.); Neuguinea. — Außerdem wurde für die Palau-Inseln beschrieben *C. palauana* (Hosokawa) Suesseng. (*Columella palauana* Hosokawa in Nat. Hist. Soc. Formosa 25 (1935) 244).

Zweifelhafte Arten: *Cissus erythroclada* Kurz, Pegu, vielleicht zu *Cayratia* gehörig. — *Cayratia calcicola* Domin, in Biblioth. Bot. 89 (1927) 371. Ranke blattgegenständig, einfach gabelig, der kürzere Ast trägt eine sehr kleine, ziemlich dichte Rispe. Pet. fünf! Diese Merkmale machen die Zugehörigkeit zu *Cissus* unwahrscheinlich. Vielleicht zu *Ampelocissus* oder *Clematicissus* gehörig. Innere Organe der Blüte unbekannt. Zweige dicht behaart, Blättchen wenig gezähnt. Habituell an *C. clematidea* erinnernd; Nord-Queensland.

4. *Vitis* L. Spec. pl. (1753) 202; Gen. pl. ed. 5 (1754) 95; E. Gilg in E. P. 1. Aufl. III⁶, 442. — *Ingenhoussia* Dennst. Schlüssel Hort. malabaricus (1818) 33. — *Gonoloma* Raf. l. c. 86 (?). — *Kemoxis* Raf. l. c. 86 (?). — *Rinxostylis* Raf. l. c. 87. — *Adenopetalum* Turcz. in Bull. Soc. natural. Moscou XXXI (1858) P. 1, 417. — *Spinovitis* Romanet du Caillaud in Compt. rend. Acad. Paris XCII (1881) 1096; vgl. Carrière in Rev. Hortic. (1883) 53. — *Ampelovitis* Carr. in Rev. hortic. (1889) 204. — *Muscadinia* Small, Fl. Southeastern Un. St. (1903) 756; siehe *Vitis* subgen. II *Muscadinia*. — (*Spondylanthra*: siehe *Eucissus*, Nordamerik. Arten). — Die Blüten der Wildarten sind nach Planchon, Gilg, Gagnepain und Rehder polygam-diözisch, nach P. Baranov meist funktionell diözisch: die Organe des anderen Geschlechts sind in jeder Blüte vorhanden, aber rudimentär. Die meisten kultivierten Weinreben haben zwittrige Blüten; daneben kommen Stöcke mit auch funktionell weiblichen Blüten, wie eben angegeben, vor (sogenannte „weibliche“ Sorten). Die Zwitterigkeit findet sich aber auch manchmal bei wilden Arten, ist also keine Errungenschaft der Kultur. Es gibt demnach 1. morphologisch und funktionell männliche Blüten und 2. morphologisch zwittrige Blüten, die wieder in funktionell zwittrige und funktionell weibliche (mit zurückgebogenen Filamenten) zerfallen. Rein weibliche Blüten, ohne Spur männlicher Organe, wurden bisher nur bei einzelnen bei Taschkent und in Südrussland gepflanzten Sorten beobachtet.

Gewöhnlich sind die männlichen Blüten mit längeren Stam. versehen als die zwittrigen oder scheinzwittrigen, aber ihr Ovar ist rudimentär (Fig. 82C). Die zwittrigen Blüten (Fig. 82D) haben einen schalenförmigen, kaum ausgerandeten oder schwach buchtig-fünzfähnigen Kelch. — Die fünf Pet. schließen in der Knospenlage klappig aneinander, hängen an der Spitze zusammen und fallen dann in Gestalt einer fünfzipfligen Mütze gemeinsam ab. Stam. fünf. Es kommen vielfach Abweichungen von der Pentamerie vor (nach Dorsey a. a. O. bis zu 30%). Die Staubblattzahl kann drei bis neun betragen. Untereinander stimmen die einzelnen Kreise jedoch hinsichtlich der Organzahl in derselben Blüte meist überein. Tabellen über die Variabilität der Organzahlen bei Dorsey.

Das Ovar ist in zwittrigen Blüten zweifächerig und trägt am Grund fünf \pm freie oder zusammenhängende und dann mit der Ovarbasis verwachsene, flache Drüsen; jedes Fach enthält zwei Samenanlagen.

Griffel konisch, kurz und an der Basis verdickt; Narbe unscheinbar punktförmig, selten von der Gestalt eines flachen, kaum abgesetzten Knopfes. Beere zweifächerig, weichfleischig-saftig (Fig. 82H, J). Samen zwei bis vier (bei *V. vinifera* nur selten vier), steinkernartig, meist \pm deutlich birnförmig (nur sehr selten gleichmäßig länglich), am Grunde meist deutlich zugespitzt, auf der Bauchseite (Innenseite), siehe Fig. 82/, Kb, mit zwei engen und tiefen Grübchen versehen, auf dem Rücken mit charakteristischer Chalaza (Fig. 82Ka, Pa). Raphe und Chalaza sind bei einem Teil der Arten miteinander verbunden, bei einem anderen nicht.

Meist Sträucher, welche mit blattgegenständigen Ranken klimmen. Blüten in Rispen, deren Stiel manchmal eine Ranke trägt. Borke an älteren Zweigen meist in Streifen gelöst. Früchte oft essbar.

Literatur: Siehe bei den einzelnen Ländern; außerdem: P. Viala et V. Vermorel, Ampélographie, 7 vol., Paris 1901—1910; 500 kolor., 70 schwarze Tafeln, 840 Fig.; Vol. I (1910), Arten S. 299—449. Morphologie S. 113 ff. Infloreszenzen Fig. 184—203; Blüten Fig. 204—222; Pollen Fig. 223—228; Entwicklungsgeschichte der Blüten 248—250; Samenanlagen S. 138—149; Samen Fig. 252—271; Embryonen Fig. 272—292; Keimpflanzen S. 150 bis 155, Fig. 293—307; Samenform Fig. 308—374; Fruchtstände Fig. 378—424; Blatt Fig. 426 bis 476; Sproß Fig. 510—592; Ranken Fig. 594—623; Hybriden S. 450, Taf. 42—70. — Ch. Tallavignes, Geschichte der Ampélographie, in Viala, Ampélogr. I (1910) 505—626. — P. Viala et L. Ravaz, Les vignes américaines. 2. Aufl. Paris 1896. — L. Ravaz, Les vignes américaines. Porte-greffes et producteurs directs. Paris-Montpellier 1902. — G. H. von Carlowitz, Versuch einer Kulturgeschichte des Weinbaues von der Urzeit bis auf unsere Zeiten, mit besonderer Beziehung auf das Königreich Sachsen. 1846. — O. Warburg, Pflanzenwelt 2 (1923) 374. — H. Beger in Hegi, Flora von Mitteleuropa VI¹ (1925) 350—425, als Sonderdruck erschienen: Hegi und Beger, Rebstock und Wein, München 1925. — K. Kroemer, Die Rebe. Ihr Bau und ihr Leben. Berlin 1923 (in Babo und Mach, Handbuch des Weinbaues usw. I. Berlin 1924). — A. Rehder, Manual of cultivated trees and shrubs (1927) 600—606. — C. K. Schneider, Laubholz-

kunde II (1912) 301—312. — P. Baranov, Zur Morphologie und Embryologie der Weinrebe, in Ber. deutsch. bot. Gesellsch. 45 (1927) 97 (über Blüten). — U. P. Hedrick, The grapes of New York. Albany 1908. — P. U. Hedrick, Manual of American grape-growing. New York 1919; 458 S. — A. Millardet, Espèces des vignes américaines. Paris 1885. — A. Millardet, Notes sur les vignes américaines. Sér. III. Paris-Bordeaux 1888. — P. Baranov, „Wild“ grape of Middle Asia. I. Western Tian-Shan, in Trans. Exp. Irrig. St. Ak. Mavak 4 (1927). — P. Baranov und Raikova, Die wilden Reben Mittelasiens, in Bull. appl. Bot. Sér. VIII, 1 (1929/30). — I. P. Bronner, Die wilden Trauben des Rheintals. Heidelberg 1857. — C. Dearing, Muscadinia Grapes, in U. S. Dep. Agr. Farmers' Bull. 75 (1938). — H. Goethe, Handbuch der Ampelographie. Berlin 1887. — T. V. Munson, Wild grapes of North America, in U. S. Dep. Agr. Washington 1890. — T. V. Munson, Classification and generic synopsis of the wild grapes of North America; Dallas-Texas 1890. — A. M. Negrul, Genetische Grundlagen der Weinrebenzüchtung, in Bull. Appl. Bot. Sér. VIII, 6 (1936). — A. M. Negrul, Evolution of cultivated forms of Vitis. in C. r. Acad. Sc. URSS. 18 (1938). — L. H. Bailey, Cyclopedia of Horticulture, Vol. 3. New York 1927, S. 3481—3492; hier alle Arten mit eßbaren Früchten behandelt.

Vitis (latein.) = Weinstock.

Leitart: *V. vinifera* L. Spec. pl. (1753) 202; Internat. Rules of Bot. Nomencl. ed. 3 (1935) 143.

Linné hat 1753 sieben Arten. Zu *Vitis* gehören jetzt noch außer *V. vinifera* die folgenden: *V. labrusca* L., *V. vulpina* L., *V. laciniosa* L. (eine Form von *V. vinifera*). — *V. indica* L. vielleicht = *Ampelocissus erioclada* Planch.; *V. trifolia* L. = *Cayratia trifolia* (L.) Domin; *V. arborea* = *Ampelopsis arborea* (L.) Koehne.

Verbreitung: Mehr als 50 schwer unterscheidbare Arten, sämtlich der nördlichen Erdhälfte angehörig, in den subtropischen Gebieten der Alten und besonders der Neuen Welt, nur wenige weiter nach Norden und Süden vordringend: Japan, Ussuri- und Amurgebiet, Mandschurei, Korea, China, Indochina, Java, Philippinen, Brit. Indien, Sikkim, Nepal, Himalaya, Persien, Armenien, nördlich bis über den Kaukasus hinaus, Mittelmeergebiet, nördlich bis Frankreich und Mittel-Rheingebiet. Die meisten Arten der Alten Welt in China. — In Amerika von Südost-Kanada südlich bis Kalifornien und Mexiko, eine Art auch in Westindien, Colombia und Venezuela. Die meisten Arten der Neuen Welt in den südlichen Vereinigten Staaten. Im sommergrünen Wald der Mississippi-Ohio-Tennessee-Zone erkletterten Arten wie *V. aestivalis*, *V. cordifolia* und *V. vulpina* die höchsten Bäume.

Übersicht über die nordamerikanischen Arten der Gattung *Vitis* (ausschließlich der mexikanischen)

Nach L. H. Bailey, The species of grapes peculiar to North America, in Gentes Herbarum III, Fasc. 4, Ithaca 1934, 178—241. Hier auch zahlreiche Abbildungen vegetativer Organe und Früchte (vgl. Fig. 83 u. 84) sowie die ältere Literatur. — P. C. Standley, Trees and shrubs of Mexiko, in Contrib. U. S. Nat. Herbar. Washington 23, 3 (1923) 728. — Fenell, Three new North American species of *Vitis*, in Journ. Washing. Acad. Sc. 30 (1940) 15—19.

Untergattung I. *Euvitis* (Planch., Les Vignes amér. (1873) 102; in DC. Monogr. Phanerog. V. 2 (1887) 322, pro sectione) Bailey.

- | | |
|---|------------------------|
| 1. <i>Labruscoideae</i> Bailey, non Planch. | 3. <i>Arachnoideae</i> |
| 1. <i>labrusca</i> | 11. <i>champini</i> |
| 1a. <i>labruscana</i> | 12. <i>californica</i> |
| 2. <i>candicans</i> | 13. <i>girdiana</i> |
| 3. <i>shuttleworthii</i> | 14. <i>doniana</i> |
| 2. <i>Aestivales</i> Planch., ebenda 323. | 15. <i>arizonica</i> |
| 4. <i>lincecumii</i> | 16. <i>cinerea</i> |
| 5. <i>argentifolia</i> | 4. <i>Cordifoliae</i> |
| 6. <i>aestivalis</i> | 17. <i>illex</i> |
| 6a. <i>bourquina</i> | 18. <i>cordifolia</i> |
| 7. <i>rufotomentosa</i> | 19. <i>baileyana</i> |
| 8. <i>sola</i> | 20. <i>berlandieri</i> |
| 9. <i>simpsoni</i> | 21. <i>belleri</i> |
| 10. <i>smalliana</i> | 22. <i>palmata</i> |

5. *Vulpinae*

- 23. *rupestris*
- 24. *longii*
- 25. *monticola*
- 26. *treleasei*

27. *vulpina*

- syrticola*
- praecox*
- × *slavinii*
- × *andersonii*

28. *novae-angliae*

Untergattung II. *Muscadinia* (Planchon l. c. 324 pro sectione).

Die Einteilung in zwei Untergattungen wurde beibehalten, weil Arten von *Muscadinia* sich mit denen von *Euvitis* kreuzen lassen, während die Kreuzung von anderen Gattungen der Vitaceen mit *Euvitis* nicht möglich ist. L. H. Bailey sagt sicher mit großem Recht (S. 178 a. a. O.) „the North American Vites are difficult to confine in a key“. Das Vorkommen zahlreicher Bastarde und sonstiger Varianten in der Natur erschwert die Übersicht über die Gattung *Vitis* vielleicht in ähnlicher Weise wie etwa bei *Salix*.

Untergattung I. *Euvitis*. — Borke längsfaserig, zuletzt zerschlitzend. In den Knoten der Zweige bleibt ein Diaphragma erhalten (vgl. Fig. 84), während die Internodien hohl werden. Ranken gabelig. Blütentrauben meist verlängert; Beeren bei den meisten Arten (*V. labrusca* macht oft eine Ausnahme) ± genähert bleibend. Samen mit kürzerem oder längerem, basalem Schnabel.

A. Samtblättrige Reben. — Ausgewachsene Blätter unterseits deutlich filzig; der gleichmäßige und dichte Filz deckt die ganze Blattoberfläche, nicht nur die Nerven (kein flockiger oder spinnwebiger Überzug); Beeren (mit Ausnahme von *V. labruscana*) wenige im Fruchtstand, groß, 9—12 mm dick. — Gruppe *Labruscoideae* Bailey, non Planchon. (Gewisse Formen von *V. doniana* Nr. 14 sind samtblättrig; ebenso manche von *V. rufofomentosa* Nr. 7; auch *V. girdiana* Nr. 13 und vielleicht *V. longii* Nr. 24 haben ähnliche Haarbekleidung, gehören aber nicht zu dieser Gruppe.)

I. Ranken jedem Blatt gegenüber ausgebildet (Ausnahme 1a); Filz braungelb oder rostfarben.

a) Beeren wenige in einer kurzen, nahezu einfachen Traube, die oft so breit wie lang ist: *V. labrusca* L. (Fig. 82 A—F); Süd-Maine, New Hampshire, Vermont, südwärts durch die oberen Teile von Georgia, westlich bis Südmichigan, Indiana, Kentucky, Tennessee. Die wichtigste einheimische Art für die nordamerikanische Weinkultur. Fruchtfarbe wechselnd. Näheres bei Bailey l. c. Geschmack und Geruch der Beeren nicht angenehm („Fox-grape“; ob aber das Wort „fox“ etwas mit „Fuchs“ zu tun hat, ist fraglich, das alte Wort „fox“ bedeutet nach Bailey „vergiften“). Deswegen ist die Art nicht unmittelbar als Kulturrebe geeignet, wohl aber stammen nach Kroemer wohl zwei Drittel der amerikanischen Kulturreben als Hybriden und sonstige Varianten von dieser Art. Verträgt Kalkboden schlecht und ist wenig widerstandsfähig gegen Reblaus, aus letzterem Grunde auch als Unterlage für Pfropfung wenig geeignet. Leidet wenig an Mehltau, aber leicht an Black-rot. Sehr starkwüchsig, in Europa auch zur Bekleidung von Lauben und Mauern benutzt. Viala, Ampélogr. I, t. 3.

b) Beeren zahlreich in einer großen und ± spitz zulaufenden oder verlängerten Traube: *V. labruscana* Bailey (*Vitis isabella* Otto et Dietr.). Keine Wildart, sondern eine Gruppe von Kulturrassen, teilweise *V. vinifera* eingekreuzt. Beeren weniger „fuchsig“ im Geschmack als die von *V. labrusca*.

II. Rankenstellung intermittierend: an jedem dritten Knoten fehlt Ranke oder Infloreszenz. Unterseitiger Haarfilz ausgewachsener Blätter weiß.

a) Sproßspitzen weiß oder hell, Oberseite des ausgewachsenen Blattes meist dunkelgrün, Umrisslinie des Blattes gewöhnlich dreieckig-spitz. Beeren nicht essbar: *V. candicans* Engelm. (*V. mustangensis* Buckley); Texas, West-Louisiana, Süd-Oklahoma, West-Arkansas, Mexiko. Für den nördlichen Weinbau ohne Bedeutung, wegen hoher Wärmeansprüche; kalkempfindlich, auch als Unterlage nicht geeignet. Vielleicht gewinnen Kreuzungsprodukte mit dieser Art Wert. Viala, Ampélogr. I, t. 10.

b) Sproßspitzen rostfarbig; Oberseite ausgewachsener Blätter glänzend, Umriss der Blätter nicht oft dreieckig-scharfspitzig, mehr breit. Beeren angenehm schmeckend: *V. shuttleworthii* House (*V. coriacea* Shuttlew. ex Planch.; Viala, Ampélogr. I (1910), t. 7; *V. candicans* var. *coriacea* Bailey); Südfiorida. Ohne weinbauliche Bedeutung.

B. Gefärbt-blättrige Reben. Ausgewachsene Blätter oberseits matt, unterseits bläulich oder grünblau oder rostfarben, kurz behaart oder rötlich-flockig, zumindestens längs der Nerven; junge Triebe rostfarben-filzig oder -wollig oder rot (ausgenommen *V. argentifolia*); hier wäre evtl. die *cordifolia*-ähnliche *V. illex*, die rostfarben-filzige Triebspitzen hat, noch zu vergleichen. — Gruppe *Aestivales* (schwierigste Gruppe)

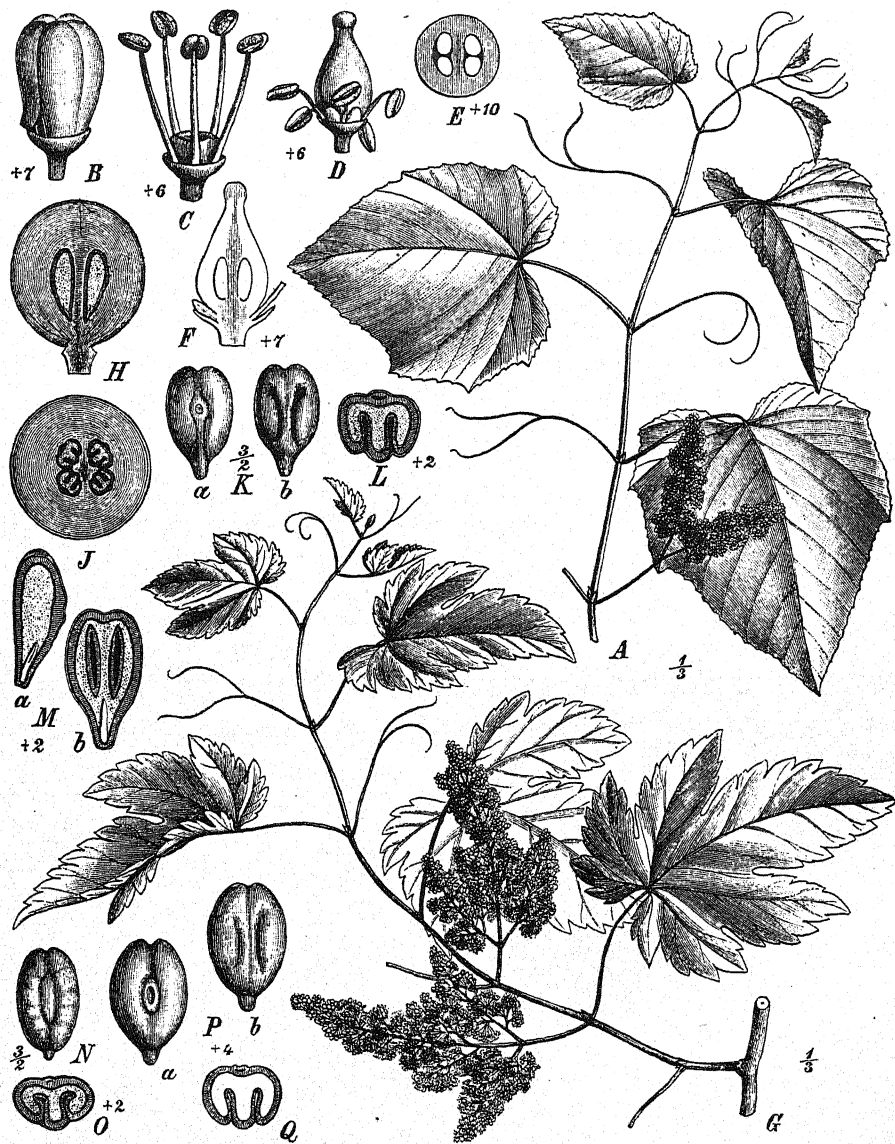


Fig. 82. A—F *Vitis labrusca* L. A Habitus. B Knospe. C Männl. Blüte. D Weibl. Blüte. E Ovarquerschnitt. F Ovarlängsschnitt. — G—M *Vitis vinifera* L. G Habitus. H Beerenlängsschnitt. I Querschnitt der Beere. K Samen von außen (a) und von innen (b); a zeigt den oberen, äußeren Teil der Raphe und die Chalaza, b die beiden ventralen Furchen; die zwischen den Furchen verlaufende Raphe ist hier nicht zu erkennen. L Samenquerschnitt. M Samenlängsschnitt. — N, O *V. rotundifolia* Michx. N Samen, O Samenquerschnitt. — P, Q *V. tectonica* A. Br. (fossil, aus der Braunkohle). P Samen von außen (a) und innen (b). — Q Samenquerschnitt. — Aus E. P. 1. Aufl. III⁵, Fig. 215.

der amerikanischen *Vitis*-Arten). Außer den im Schlüssel angeführten gehört noch hierher: *V. gigas* Fennell, in Journ. Washington Acad. Sc. 30 (1940) Nr. 1, S. 15, Florida Blue Grape“.

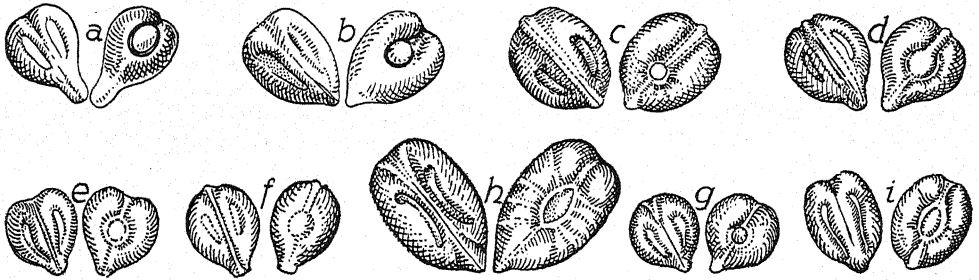


Fig. 83. Samen nordamerikanischer *Vitis*-Arten (Vergr. $2\frac{1}{2}\times$), von der Vorderseite und von der Rückseite; a *Vitis vinifera* L. b *V. labrusca* L. c *V. vulpina* L. d *V. cordifolia* Lam. e *V. baleyana* Munson. f *V. illex* Bailey. g *V. vulpina* var. *praecox* Bailey. h *V. rotundifolia* Michx. i *V. munsoniana* Simpson. — Nach L. H. Bailey, Gentes Herbarum III (1934) 174, Fig. 102.

I. Vorwiegend großfrüchtig, in großen Fruchtständen; die Beeren meist 1 cm im Durchmesser und mehr; Fruchtstiele sehr steif; Blätter groß und meist dick, Unterseite im ausgewachsenen Zustand nicht besonders rostfarben oder flockig, oft etwas grau oder bläulich: *V. linceseumii* Buckley; am Mississippi und westlich davon; Texas, Louisiana, die var. *glauca* Munson auch in Südwest-Missouri, Arkansas, Oklahoma. Die Blätter dieser Art gehören zu den größten unter den amerikanischen Arten oder sind überhaupt die größten, die Pflanzen klimmen bis zu 13 m hoch. Viala, Ampélogr. I, t. 11. Ähnlich der *V. aestivalis*. Wirtschaftlich sind höchstens einige Kreuzungsprodukte von Wert.

II. Vorwiegend kleinfrüchtig; meist östlich des Mississippi; Beeren gewöhnlich weniger als 1 cm im Durchmesser, in \pm lockeren Fruchtständen (Ausnahme *V. bourquina*). Unterseite der Blätter rostfarben-flockig oder etwas silberig oder bläulich.

a) Ausgewachsene Blätter nicht mehr als dreilappig, nicht tief eingeschnitten bis ganzrandig.

1. Junge Blätter nicht oberseits grau-kurzhaarig oder flockig. — a) Ausgewachsene Blätter vom herz-eiförmigen Typ, vorn spitz oder dreieckig, Breite gewöhnlich nicht größer als die Länge vom basalen Lappen zur Spitze; Blattstiel lang und nicht deutlich rot-wollig oder sonst behüllt. Verbreitung außerhalb des halbtropischen Florida-Golfgebietes. — +) Wachsende Enden der Frühtriebe schlank, mit kahlen, rötlich-grün oder rot werdenden Achsen, mit Blütenständen an den Knoten; junge Ranken kahl; Nerven der Blattunterseite gewöhnlich mit weichen, etwa 1 mm langen Haaren (Frühling bis Sommermitte), Unterseite in der Wachstumszeit bläulich, blaugrün oder silberig, Blattstiel fast oder ganz kahl und vorwiegend rot, oft auch blaugrün; Fruchtstände gewöhnlich einfach, nicht stark verzweigt, von zylindrischer Form: *V. argentifolia* Munson (*V. bicolor* aut.; *V. caerulea* Munson ex Viala; *V. leontiana* House; *V. aestivalis* var. *bicolor* Deam). Weitverbreitet im nördlichen Gebiet, auf trockenen Böden: Massachusetts, Ontario, Wisconsin, Illinois, Südost-Minnesota, südwärts bis zu den Hochlagen von Carolina und Tennessee, Alabama; vielleicht in Missouri, nicht westl. des Mississippi. Der *V. aestivalis* ähnlich, aber Blätter meist weniger tief eingeschnitten. Ohne wirtschaftliche Bedeutung. — ++) Wachsende Enden der Frühtriebe mit locker wolligen oder flockigen Achsen oder jungem Holz und ohne oder mit kleinen Blütenständen an den Knoten. Ranken meist kurz behaart; Blattnerve der Unterseite mit lockerer Wolle, untere Blattfläche starkfarbig durch braune oder rostfarbige Flöckchen; die sonstige Behaarung tritt nicht hervor und verschwindet meist in der Wolle; Blattstiel kurzhaarig oder filzig; Fruchtstände meist stärker verzweigt und im adaxialen Teil am breitesten. — o) Unterseite der Blätter rostfarben oder rötlichbraun, besonders die Nerven; Beeren klein, 12 mm oder weniger im Durchmesser: *V. aestivalis* Michx. (*V. sinuata* G. Don; *V. labrusca* var. *aestivalis* Regel). Weitverbreitet im östlichen Gebiet, meist auf sandigem und felsigem Untergrund: Massachusetts und Süd-New Hamp-

shire bis Michigan, Mittel-Missouri, südlich bis Georgia; gemein in den Bergen von Carolina-Tennessee. Sehr veränderlich, bastardierte leicht; ziemlich kalkempfindlich. Als Unterlage in der Rebkultur wenig von Bedeutung, aber zur direkten Weinerzeugung vielfach mit europäischen Reben gekreuzt, reich tragend. *Viala*, Ampélogr. I, t. 13. — OO) Blattunterseite gleichmäßig rostfarben; Beeren größer: *V. bourquina* Munson ex *Viala* (*V. bourquiniana* Munson). Kultivierte Form (nicht wild) der amerikanischen Südstaaten, auch für europäische Kulturen verwendet. — β) Ausgewachsene Blätter vom kreisförmigen oder sehr breiten Typ, meist breiter als lang oder ebenso breit wie lang, Blattspitze kurz und breit; Blattstiel rot-wollig oder filzig. — +) Blattrand sehr wenig eingeschnitten, aber mit kleinen Zähnen oder Kerben in regelmäßigem Abstand: *V. rufoomentosa* Small; Florida. — ++)) Blattrand fast ohne Einschnitte und Zähne, jeder Nerv in ein kleines Spitzchen endigend. Blätter sehr breit, Spitze kaum ausgeprägt: *V. sola* Bailey (*V. caribaea* aut. americ.); Florida. Bailey l. c. 204.

2. Junge und manchmal auch eben ausgewachsene Blätter oberseits grau-haarig (vor der Enthaarung grau-flockig). Die beiden vorderen Seitenlappen des Blattes meist spitz hervortretend; Blattzähne sehr klein; Beeren sehr klein, meist 5—6 mm dick, in langen, lockeren Trauben: *V. simpsoni* Munson (*V. cinerea* var. *floridana* Munson; non *V. floridana* Raf.; *V. austrina* Small); Florida, Georgia, vielleicht Arkansas.

b) Umriß ausgewachsener Blätter drei- bis fünflappig, mit tiefen, breiten Buchten, die oft bis über die Mitte der Blattfläche einschneiden. Blattränder meist gebuchtet, ohne deutliche Zähne; Beeren meist mehr als 7—8 mm dick, in ziemlich dichten, nicht verlängerten Trauben: *V. smalliana* Bailey (*V. simpsoni* Munson 1891, non 1887); Florida.

C. Gruppe 3. Die graublättrigen oder flockigblättrigen oder spinnwebig behaarten Reben, mit baumwollartiger Behaarung oder weißem Filz an jungen Teilen. Behaarung bleibt, wenigstens bis die Blätter ganz ausgewachsen sind, als grauflockiger oder spinnwebiger Überzug auf der Blattunterseite \pm erhalten, manchmal auch auf der Oberseite (ausgenommen bei einer var. von *V. arizonica*); Blattrand nicht dick gezähnt oder gekerbt; Blätter glanzlos außer bei *V. champini*; vgl. eventuell auch *V. longii* (Blätter aber dick gezähnt) und *V. baileyana*, deren junge Organe manchmal grau kurzhaarig oder etwas spinnwebig sind. — Gruppe *Arachnoideae*.

I. Blätter sehr breit, gewöhnlich breiter als lang, im Umriß \pm kreisförmig, Blattrand eher gekerbt als scharf gezähnt oder sehr fein gezähnt oder gleichmäßig gezähnt (*V. girdiana*).

a) Oberseite der Blätter glänzend werdend, Unterseite evtl. verkahlend oder nur wenig flockig (aber nicht glänzend); Beeren groß, meist über 1 cm dick: *V. champini* Planch.; Texas. Auf lehmigen und kalkhaltigen Böden, auch in Frankreich kultiviert, von Planchon zuerst irrtümlich als Bastard zwischen *V. rupestris* und *V. candicans* beschrieben. *Viala*, Ampélogr. I, t. 59.

b) Oberseite der Blätter nicht glänzend, Unterseite gewöhnlich die Behaarung \pm behaltend; Beeren nicht oft über 1 cm im Durchmesser, gewöhnlich viel weniger. — 1. Normal ausgewachsene Blätter vorn stumpf, im Umriß fast kreisförmig. Blattzähne stumpf oder Buchten ziemlich grob; Unterseite auf die Dauer nur dünn spinnwebig, ja sogar fast kahl; Fruchtstände gewöhnlich klein und einfach verzweigt; Fruchtstiele rau oder warzig: *V. californica* Benth.; Mittel- und Nordkalifornien bis West-Oregon, Nevada; wahrscheinlich auch in Arizona. Keine wirtschaftliche Bedeutung. *Viala*, Ampélogr. I, t. 4. — 2. Blätter vorn dreieckig, manchmal mit abgesetzter Spitze, mehr gelappt als bei voriger; Blattrand gewöhnlich mit sehr kleinen, ziemlich scharfen Zähnen; Unterseite meist dicht-filzig bleibend; Fruchtstände mehr verzweigt und oft etwas rispig; Fruchtstiele glatt: *V. girdiana* Munson; Südkalifornien. *Viala*, Ampélogr. I, t. 5.

II. Blätter vom eiförmigen oder herz-eiförmigen Typ, mit dreieckiger Spitze, meist länger als breit.

a) Beeren relativ wenige (25 oder weniger) in kurzen, fast einfachen Verbänden; Blätter klein oder mittelgroß. — 1. Blattunterseite normalerweise mit Flocken oder Behaarung bedeckt bleibend; Beeren meist mehr als 1 cm dick: *V. doniana* Munson ex *Viala*; Oklahoma, Nordtexas und Neumexiko. — 2. Blattunterseite gewöhnlich kahl werdend; Beeren meist weniger als 1 cm dick: *V. arizonica* Engelm.; Westtexas bis

Arizona, Sonora, Niederkalifornien, Tamaulipas. *Viala*, Ampélogr. I, t. 26. — Als Unterlage in der Rebkultur wertlos, ebenso zur direkten Weingewinnung.

b) Beeren sehr viele und klein, in verlängerten, zusammengesetzten Fruchtständen; Blätter groß, meist mit großer, dreieckiger Spitze und gesägten oder fein gezähnten Rändern, die Unterseite einheitlich dünn spinnwebig und grau: *V. cinerea* Engelm. ex Millardet; Westgeorgia, mittleres und unteres Mississippital und westwärts; Mexiko. Häufig im Kreidegebiet, aber gegen Kalk sehr empfindlich. Wirtschaftlich ohne Bedeutung. *Viala*, Ampélogr. I, t. 14.

D. Grünblättrige oder nicht flockigblättrige Reben. Blätter mehr grün als grau oder sonst gefärbt; ausgewachsen kahl oder nur dünn kurzhaarig auf den Nerven oder Haarbüschel in den unterseitigen Nervenachseln; wenn flockige Behaarung, dann nur an jungen, unentwickelten Teilen und nicht auffallend. Gruppe von weiter Verbreitung: von der Ostküste bis zu den Rocky Mountains (evtl. wäre *V. arizonica* var. *glabra*, siehe oben, mitzuvergleichen).

I. Blätter ausgesprochen herz-eiförmig, mit deutlicher, dreieckiger Spitze, meist nicht auffällig gelappt (Ausnahme: *V. palmata*); Umriss winkelig oder im vorderen Teil mit etwas vorstehenden Ecken, ohne oder mit je einem spreizenden kleinen Lappen auf jeder Seite; Beeren klein, oft in stark verzweigten Fruchtständen (hier wäre evtl. noch zu vergleichen die kurztraubige *V. monticola*, die anomale *V. novae-angliae*, welche unter II. gesucht werden könnte, und *V. longii* mit weiß-filzigen jungen Achsen). — Gruppe *Cordifoliae*.

a) Blätter nicht tief gelappt, ausgenommen an \pm abweichenden Sprossen und nicht mit langen und scharfen Zähnen.

1. Ausgewachsene, ungelappte Blattflächen dreieckig, mit sehr breiter, offener, meist gestutzter Basis; ganz junge Teile mit bronzefarbenem Filz; Blätter an dünnen Trieben oft tief schmal-gelappt; Samen mit stark heraustretender Raphe: *V. illex* Bailey (non *illex*!); Südfiorida. Abbildung bei Bailey l. c. 217.

2. Ausgewachsene Blätter mit tiefem Basalausschnitt, herz-eiförmig bis breiter als lang; Samen ohne stark hervortretende Raphe.

a) Junge Sprosse höchstens zeitweise kurzhaarig, aber nicht „baumwollig“; ausgewachsene, eiförmige Blätter meist nicht breiter als lang (kann an verschiedenen Trieben derselben Pflanze wechseln). — +) Blütenstiele ziemlich lang (Fruchtstiele 5 mm oder mehr); die Trauben stets locker; junge Zweige rund; Blätter dreieckig-herzförmig mit langer Spitze und groben, scharfen Zähnen, oberseits glatt, unten tiefrün und ohne mit freiem Auge sichtbare kleine Quernerven: *V. cordifolia* Lam. (*V. pullaria* Le Conte; *V. vulpina* var. *cordifolia* Regel). Beeren klein, schwarzblau, süß. Polymorphe Art mit weiter Verbreitung östlich des 100. Längengrads, von Nordpennsylvanien bis Mittelfiorida, westwärts bis Kansas, Oklahoma, Texas. Braucht warme und trockene Böden. Zur direkten Weinerzeugung nicht geeignet; wenig anfällig für Reblaus und Pilzkrankheiten. Einige Hybriden im Weinbau verwendet, so in Südfrankreich; sonst dient die Art auch als Zierpflanze für Lauben und Zäune. *Viala*, Ampélogr. I, t. 15. — ++)) Blütenstiele sehr kurz; Fruchtstiele meist 3 mm und weniger, die Trauben daher kompakt; junge Zweige gestreift, kantig und meist kurzhaarig; Blätter eiförmig, meist kurz zugespitzt und mit grannenlosen kleinen Zähnen, oft mit seitlichen, vorderen Spitzen, auf beiden Seiten glanzlos und \pm kurz behaart, Unterseite hervortretend queraderig oder netzig, Blattstiel oft kurz behaart: *V. baileyana* Munson (*V. virginiana* Munson, non Poirét). Höhere Lagen von Virginia, Kentucky, Tennessee, Carolina, Georgia, Alabama. Abbildungen bei Bailey l. c. 220 und 221.

β) Junge Triebe weißwollig-flockig; junge Zweige kantig; ausgewachsene Blätter glatt (auf beiden Seiten oder wenigstens unterseits); Blattfläche meist wenigstens so breit wie lang. Arten des Südwestens. — +) Blatt gewöhnlich mit dreieckiger Spitze und kurzem Lappen auf jeder Seite gegen die Blattspitze hin; Ränder scharf gezähnt: *V. berlandieri* Planch. (*V. aestivalis* var. *monticola* Engelm. ex Planch.); Texas, Arkansas, Mexiko. Verlangt sehr warmes Klima, gedeiht gut auf Kalkböden, die Hybriden dieser Art mit *V. vinifera* und *V. vulpina* geben vorzügliche Unterlagen für Kalkböden. *Viala*, Ampélogr. I (1910) t. 16, 17, 18, 19, 20; Traube: Bailey l. c. 222. — ++)) Blatt meist stumpf und wenig von der ganzrandigen Form abweichend, breiter

als lang, Ränder seicht breitgezähnt bis fast gekerbt, jeder Zahn mit kleinem Spitzchen: *V. helleri* Small; Texas.

b) Blätter charakteristisch tief-gelappt, mit langen, scharfen Zähnen und Lappen, der Mittellappen schmal und zackenförmig verlängert; junge, wachsende Triebe mit kaum entwickelten Blättern und sehr schlank, auffallend dunkelrot; Diaphragmen der Knoten sehr dick (4 mm und mehr): *V. palmata* Vahl (*V. virginiana* Poir.; *V. rubra* Michx. bei Planch.; *V. riparia* var. *palmata* Planch.; *V. monosperma* Michx. ap. Sargent); Süd-Indiana, Illinois und Missouri bis Louisiana und Ost-Texas, Oklahoma. Viala, Ampélogr. I (1910) t. 27; Bailey l. c. 225, 226.

II. Blätter gewöhnlich nicht regelmäßig dreieckig-spitz oder herz-eiförmig zugespitzt, nicht auffallend gelappt, ausgenommen an Bodentrieben, apikaler Teil meist abgesetzt oder klein, Blattrand grob und spitz gezähnt und häufig gekerbt (hell- oder glanzblättrige Arten mit Ausnahme von *V. novae-angliae*). — Gruppe *Vulpinae*.

a) Blätter meist nierenförmig mit offener, meist gestutzter Basis, gewöhnlich breiter als lang; Pflanze meist aufrecht, buschig, selten kletternd, Ranken meist kaum entwickelt; Haare einfach, oder ganz fehlend, Beeren klein, süß: *V. rupestris* Scheele; „Sand rebe“; Süd-Missouri, Illinois, Kentucky, West-Tennessee, Arkansas, Oklahoma, Texas bis zum Rio Grande. In südlichen Weinbauländern als Unterlage wichtig. Nicht kalkliebend, nie im Waldschatten wachsend; gegen Rebblaus sehr widerstandsfähig (dann folgen nach dem Grade der Resistenz: *V. vulpina* × *rupestris*-Kreuzungen, *V. vulpina*, *V. berlandieri*). Viele Kulturformen und Kreuzungen mit amerikanischen und europäischen Reben. Alle *rupestris*-Hybriden reifen spät und kommen daher als Unterlagen in nördlichen Ländern nur für warme Lagen in Betracht. Viala, Ampélogr. I, t. 23, 24, 25; Kreuzungen: 46, 47, 50—55, 61, 62, 69; Bailey l. c. 227.

b) Blätter nicht nierenförmig, gewöhnlich herzförmig mit deutlicher Basalbucht.

1. Blätter graugrün, die kurzen Spitzen junger Triebe weißfilzig oder flockig; die Unterseite ± Filz oder Behaarung behaltend; Blattfläche gewöhnlich breiter als lang; Pflanze stämmig, wenig kletternd, Ranken kurz und schwach oder ganz fehlend; Blütentrauben sehr kurz: *V. longii* Prince (*V. rubra* var. *solonis* Planch.; *V. solonis* hort.; *V. nuevo-mexicana* Lemmon ex Munson; *V. novo-mexicana* Munson); Südwest-Kansas, Oklahoma, Nordtexas, Ost-Neumexiko, Südost-Colorado.

2. Belaubung grün (oder wenn graulich, nicht durch Filz oder Flocken), die jüngsten Blätter und Achsen junger Triebe nicht weißfilzig; Blatt schmaler im Verhältnis zur Länge; Ranken stark entwickelt mit Ausnahme von *V. treleasei*.

a) Unterseite ausgewachsener Blätter deutlich glatt oder glänzend; Belaubung sehr hellgrün; Blätter klein oder von mittlerer Größe, nicht gelappt (außer an Stocktrieben); Beeren mit leichtem Reif oder ohne solchen: *V. monticola* Buckley (*V. foëxiana* Planch.; *V. texana* Munson; *V. montana* Buckley ex Foëx). Klettert bis 10 m hoch. Trauben sehr kurz, breit. Texas. Verträgt Kalkböden. Rebe des Südens, für nördliche Weinbauggebiete ohne Bedeutung. Kreuzungen wichtig. Viala, Ampélogr. I, t. 21—22; Kreuzungen, t. 63, 64; Traube bei Bailey l. c. 230.

β) Blattunterseite matt, Belaubung matt- oder dunkelgrün; Blätter mittelgroß bis groß, gewöhnlich deutlich mit zwei vorderen, seitlichen Lappen oder Spitzen; Beeren bereift. — +) Beeren klein, gewöhnlich weniger als 8—9 mm dick; Ranken nicht gegenüber jedem Blatt; Blätter und Blattstiele meist kahl oder verkahlend (Ausnahme: var. von *vulpina*). — ○) Pflanze buschig, wenig, wenn überhaupt, klimmend; Ranken ausfallend, wenn sie keine Stütze finden; Blattspitze nicht besonders entwickelt; Blattrand nicht gekerbt oder scharf gezähnt; Diaphragmen 2 mm oder mehr dick: *V. treleasei* Munson ex Bailey; Südwest-Texas, Neumexiko, Arizona, Sonora. — ○○) Pflanze normal kletternd, mit gut entwickelten Ranken; Blattspitze lang-dreieckig oder schmal; Diaphragmen weniger als 2 mm, gewöhnlich etwa 1 mm dick; *V. vulpina* L. (*V. riparia* Michx.; *V. incisa* Jacq.; *V. boulderensis* Daniels). Die verbreitetste der amerikanischen *Vitis*-Arten: Neu-Braunschweig und Quebec bis Manitoba und Montana, südlich bis Tennessee, Nordtexas, Colorado. In der Behaarung veränderlich. An den Niagarafällen und in Südkanada sehr vielfach, besonders an Flußufern. Früchte klein, dunkelblau, herbsäuerlich. Unmittelbar wird die Art im Weinbau nicht verwandt (wohl aber als Zierpflanze), dagegen sind einige Varietäten und Kreuzungsprodukte als Unterlagen

sehr wertvoll. Die Hybriden sind auch gegen Reblaus und Pilzkrankheiten widerstandsfähig. Gegen Kalk ist *V. vulpina* empfindlich. Zahlreiche Kreuzungen mit anderen amerikanischen Reben sowie auch mit *V. vinifera* im Weinbau verwendet. Bailey l. c. 232, 234; Viala, Ampélogr. I, t. 28, 29; Hybride t. 63—65. — In die Nähe dieser Art gehören nach Bailey *V. slavonii* Rehder und *V. andersonii* Rehder, die beide als Hybride angesehen werden. — ++ Beeren groß, 12 mm oder mehr dick; Ranken häufig an drei und mehr aufeinanderfolgenden Knoten, also „kontinuierlich“; Blätter behalten ihre kurze Behaarung: *V. novae-angliae* Fernald; Maine, New Hampshire, Massachusetts, Connecticut, Rhode Island. M. L. Fernald, in Contrib. Gray Herb. n. s. 50 (1917) 144—147.

Untergattung II. *Muscadinia* (Planch. in DC. Monogr. Phaner. V (1887) 324, pro sect.). — *Muscadinia* J. K. Small als Gattung. — Rinde mit hervorragenden Lentizellen, nicht oder erst an älteren Stämmen in langen schmalen Streifen sich loslösend; Knoten ohne Diaphragmen (vgl. Fig. 84); Ranken einfach; Blütenstände klein und wenig, wenn überhaupt, verlängert; Samen länglich, nicht birnförmig, nicht in eine Spitze oder nur in eine sehr unbedeutende auslaufend, schwach querrunzelig.

A. Beeren groß, 12 mm oder mehr im Durchmesser, dunkelblau oder purpurn, reiflos, mit Bisamgeschmack; Schale dick und zäh: *V. rotundifolia* Michx. (*V. muscadina* Rafin.; *Muscadinia rotundifolia* Small); Süd-Delaware bis Ost-Kentucky und Tennessee; südlich bis Florida; westlich bis Missouri, Kansas, Arkansas und Ost-Texas. Viala, Ampélogr. I, t. 1; Abbildung 82 N u. O. Die Art rankt am Rande der Wälder bis zu den höchsten Bäumen empor; Früchte als Tafeltrauben verwendet. H. P. Stuckey, Work with *Vitis rotundifolia*, in Georgia Exper. Stat. Bull. Nr. 133 (1920) 62—74.

B. Beeren klein, 8 mm oder weniger, glänzend schwarz, dünnchalig, ± essigsauer, ohne Moschusgeruch; habituell der vorigen Art täuschend ähnlich: *V. munsoniana* Simpson ex Munson (*Muscadinia munsoniana* Small); Florida, wohl auch Südgeorgia. Viala, Ampélogr. I, t. 2. Beide *Muscadinia*-Arten haben für Europa keine wirtschaftliche Bedeutung. G. C. Husman and C. Dearing, Farmers Bull. in U. St. Dept. Agric. (1916) 709 behandeln die Formen von *V. rotundifolia* und *V. munsoniana* vom ökonomischen Standpunkt aus. — Ferner gehört hierher: *V. popenoei* Fernell, in Journ. Washington Acad. Sc. 30 (1940) 17; „Totoloché Grape“; Südmexiko.

Zweifelhafte Arten und Nomina nuda:

Näheres bei L. H. Bailey, Gentes Herbarum III Fasc. 4 (1934) 240—241. — *amara* Raf.; *americana* Bartram; *angulata* Raf.; *araneosa* Le Conte; *bicolor* Le Conte; *bifida* Raf.; *blanda* Sweet; *blanda* Raf.; *blanda*, *blandi* Prince; *bracteata* Raf.; Le Conte; *callosa* Raf.; *campestris* Fraser; *canina* Raf.; *ciliata* Raf.; *columbina* Raf.; *con-*

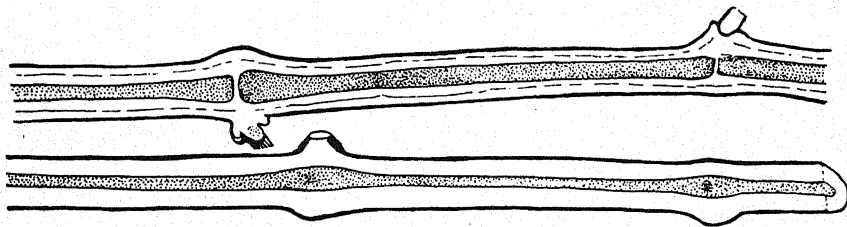


Fig. 84. Längsschnitte einjähriger Zweige von *Vitis*, oben *V. vulpina* L. (Mark mit Diaphragmen), unten *V. rotundifolia* Michx. (ohne Diaphragmen). — Nach Bailey l. c. 175.

color Raf.; *denticulata* Raf.; *digitata* Raf.; *dimidiata* Raf.; *diversifolia* Prince; *ferruginea* Raf.; *floridana* Raf.; *fulva* Raf.; *glareosa* Raf.; *hyemalis* Raf.; *illinoensis* Prince; *integrifolia* Raf.; *intermedia* Muhl.; *labrusca* var. *blanda* G. Don; *labrusca* var. *fici-folia* Regel; *labrusca* var. *labruscoides* Eaton; *labruscoides* Muhl.; *laciniosa* Marsh.; *latifolia* Raf.; *longifolia* Raf.; *luteola* Raf.; *missouriensis* Prince; *multiloba* Raf.; *obliqua* Raf.; *obovata* Raf.; *occidentalis* Bartram; *odoratissima* Donn (wohl *V. vulpina*); *peltata* Raf.; *poiretiana* Raf.; *populifolia* Raf.; *populifolia* Lindh. ex Gray = *V. rupestris*; *prolifera* Raf.; *rugosa* Raf.; *saxatilis* Raf.; *serotina* Bartram; *serotina*

Raf.; *sieboldii* hort. ex C. Koch; *sylvestris* Bartram; *taurina* Walt.; *taurina* Bartram = *V. rotundifolia*?; *tenuifolia* Le Conte; *ursina* Raf.; *verrucosa* Raf. = *V. rotundifolia*?; *vinifera americana* Marsh.; *vulgaris* Bartram ex Dippel, error.

Mexikanische Arten

(B II auch in Westindien, Mittelamerika und dem nördlichsten Südamerika)

A. Ausgewachsene Blätter unterseits kahl oder etwas kurzbehaart, die Behaarung, wenn vorhanden, auf die Nerven beschränkt.

I. Pflanze kaum kletternd, die Ranken meist schwindend; Blätter verhältnismäßig klein: *V. arizonica* Engelm.; Niederkalifornien, Sonora bis Coahuila und Tamaulipas, außerdem in den Vereinigten Staaten, siehe oben.

II. Pflanze kletternd, die Ranken wohl entwickelt; Blätter groß. — a) Blätter oberseits nicht behaart; Zweige locker flockig-filzig, Blätter breit herzförmig, 7—15 cm lang, spitzig, unregelmäßig gezähnt, oft seicht dreilappig oder tief fünflappig, oberseits kahl, unterseits sparsam behaart oder kahl: *V. bourgaeana* Planch. Viala, Ampélogr. I, t. 8. — b) Behaarung unterseits gewöhnlich vorhanden (längs der Nerven): *V. berlandieri* Planch.; Coahuila bis Veracruz. Siehe auch oben unter den Arten der Vereinigten Staaten.

B. Blätter mit bleibendem, lockerem oder dichtem Haarbelag auf der ganzen Unterseite.

I. Behaarung grau oder weißlich: *V. cinerea* Engelm. (*V. biformis* Rose). Siehe auch unter den Arten der Vereinigten Staaten.

II. Behaarung rostfarben oder rötlich, wenigstens längs der Nerven: *V. tiliaefolia* Humb. et Bonpl. (*Vitis caribaea* DC.; *V. indica* Sw., non L.; *V. blancoii* Munson); Mexiko und Westindien; auch Mittelamerika, Colombia und Venezuela. I. Urban, Symb. Antill. IV (1910) 379.

Altweltliche Arten

Nach Gagnepain 1911 ergänzt. Auch hier ist, da Blüten und Früchte nicht immer genügend bekannt sind, die Schwierigkeit der Artbestimmung hervorzuheben.

Besondere Literatur: P. Baranov, „Wild“ grapes of Middle Asia. 1. Western Tian-schan, in Transact. Exper. Irr. Stat. Ak. Kavak. 4 (1927) 1—78 (russ. mit engl. Zusammenfassung).

A. Blätter ziemlich breit, gestielt, Infloreszenzen rispig. Antheren kreisförmig, nicht oder kaum länger als breit.

I. Samen glatt, Schnabel deutlich abgestumpft.

a) Chalaza am reifen Samen nicht mit der Raphe verbunden, vgl. Fig. 82 Pa.

1. Blätter unten nie filzig-wollig, am Grunde mehr gestutzt als herzförmig; zierliche Pflanze, eine der kleinsten Arten der Gattung: *V. flexuosa* Thunb. (*V. silvestris* Blume; *V. truncata* Blume; *V. parvifolia* Roxb.; *V. cavaleriei* Léveillé et Vaniot). Sehr variable Art. Hierher: var. *typica* Planchon a. a. O. S. 347; Japan, Korea. — var. *blumei* Planch., Java; var. *malayana* Planch., Java, Philippinen; var. *rufo-tomentosa* (*V. rufo-tomentosa* Makino), Japan; var. *japonica* Makino (*V. saccharifera* Makino ex Matsumura), Japan; var. *parvifolia* (Roxb.) Planch. Blätter nur 7:4 cm, stark verkahlend; Kaschmir bis Nepal, im Nord- und Ost-Himalaya von 1000—1600 m; China: Hongkong, Kweichou, Yunnan usw.; Indochina: Laos usf. Nach C. K. Schneider eigene Art: *V. parvifolia* Roxb., ebenso nach Handel-Mazzetti, Symb. sinic. VII (1936) 678. Schneider ist auch der Meinung, daß die übrigen Varietäten von *V. flexuosa* eigene Arten seien. Nach Gagnepain gehen sie jedoch ineinander über. Abbildung von *V. flexuosa*: Viala, Ampélogr. I, t. 32. — Durch größere, bis 14-cm lange und 9 cm breite und unterseits blaugrüne Blätter unterscheidet sich von *V. flexuosa*: *V. chunganensis* Hu; China: Fokien.

2. Blätter unten wollig-filzig, am Grunde tief herzförmig: *V. coignetiae* Pulliat in Planch. (*V. labrusca* aut. mult.; *V. kaempferi* Koch? vgl. V. Suringar, in Mitteil. deutsch. dendrolog. Gesellsch. (1929) 46 und Mededeel. s Rijks Herb. Leiden Nr. 56 (1928) 30—31; *V. thunbergii* hort., non Sieb. et Zucc.). Von der amerikanischen *V.*

labrusca, deren asiatisches Gegenstück die Art ist, durch die nicht an jedem Knoten sitzenden Ranken zu unterscheiden. Großbeerig, schöne Zierpflanze. Japan, Korea. *Viala*, Ampélogr. I, t. 30.

b) Chalaza mit der Raphe verbunden, vgl. Fig. 82 K a.

1. Chalaza geht in die Raphe über. — a) Blätter unten wollig-filzig, infolgedessen hier kreme- oder zimtfarbig, nicht genetzt: *V. pentagona* Diels et Gilg (*V. thunbergii* var. *yunnanensis* Planch.). — var. *typica* Gagnep., Blätter nicht gelappt oder undeutlich gelappt. China: Hupeh, Kweichou, Yunnan usw.; Indochina, Formosa, Ost-Tibet. — var. *lobata* Gagnep. Blätter mit 3—5 ± tiefgehenden Lappen, deutlicher herzförmig; Yunnan. — Gagnepain sieht nur geringfügige Unterschiede zwischen *V. pentagona* und *V. trichoclada* Diels et Gilg. — *V. adenoclada* Handel-Mazzetti, nächst verwandt der letztgenannten Art, aber durch drüsige, braun-purpurne Borsten an den jungen Sprossen unterschieden; Hunan. — Nach P a m p a n i n i (in Nuovo Giorn. bot. 17 (1910) 427) ist *V. pentagona* Diels et Gilg = *V. ficifolia* Bunge var. *pentagona* (Diels et Gilg) Pamp. (= *V. coignetiae* Diels in Englers Bot. Jahrb. 36 (1905) Beibl. 82, 74), also eine Form von *V. ficifolia* mit weniger gelapptem Blatt. Als verwandt mit *V. pentagona* var. *bellula* Rehder wird ferner angegeben: *V. hui* Cheng; China: Kiangsi. Von ersterer Art unterschieden durch kleinere (2,5—4 cm lange), schmal herz-eiförmige, oberseits kurz grauzottige, unterseits dicht bräunlich-filzige Blätter. — Außerdem verwandt: *V. pulchra* Rehder, China oder Japan. Beschrieben nach Pflanzen des Arnold-Arboretums. — β) Blätter unten nicht wollig-filzig, auf beiden Seiten stark genetzt. Blattstiel und Nerven etwas flockig: *V. wilsonae* Veitch apud Gardn., vgl. Rehder, in Journ. Arnold-Arbor. XIII (1932) 339 (*V. reticulata* Pampanini; *V. reticulata* Gagnep.; non *V. reticulata* (Thwaites) M. A. Lawson; *V. marchandii* Léveillé); China: Hupeh, Kweichou. — Ähnliche Samen wie *V. wilsonae* Veitch und *V. ficifolia* Bunge hat *V. silvestrii* Pampanini (Nuov. Giorn. bot. Ital. 17 (1910) 430). Die Blätter sind jedoch klein, meist dreilappig; Lappen gesägt, Mittellappen größer als die seitlichen, spitz, unten etwas zusammengezogen. Wenig oder keine Ranken. Habituell erinnernd an subspontane *Vitis vinifera* an trockenen, felsigen Orten; China.

2. Chalaza nicht auf der Raphe herablaufend; Blätter unten nicht wollig-filzig, grau. — a) Blätter oft mit 3—5 Blättchen: *V. piasezkii* Maxim. (*V. pagnucci* Romanet du Caillaud; mehr verkahlend, wohl eine Form von *V. piasezkii*; *Ampelovitis davidii* Carr., *Ampelopsis davidiana* Mottet, Bild in Rev. hortic. (1889) 204, t. col.) *Viala*, Ampélogr. I, t. 35 und 36; China: Hupeh, Hunan, Sze-tschuan usw. Junge Pflanzen manchmal mit einfachen Blättern. Typische Form ohne Drüsenborsten. Nahe verwandt mit *V. betulifolia* Diels et Gilg. — var. *baroniana* Diels et Gilg, drüsenborstig; Schensi, Kansu. — β) Blätter nicht oder kaum gelappt: *V. betulifolia* Diels et Gilg; China: Sze-tschuan, Hupeh usw.

II. Samen glatt, mit stumpf-verschmälertem, nicht gestutztem Schnabel. Chalaza undeutlich mit der Raphe verbunden, nicht herablaufend.

a) Blätter unterseits nicht wollig-filzig, ± spinnwebig, grau. Samen glanzlos, schwarzbraun: *V. bryoniaefolia* Bunge; Nordchina, Hupeh, Schansi, Yunnan. Siehe auch *V. romaneti* am Schluß. — var. *integra* Gagnep. Blätter wenig dreilappig oder nicht lappig; Yunnan. Vielleicht ein Bastard.

b) Blätter unterseits stark wollig-filzig und rötlich, herzförmig, nicht gelappt: Rispe kurz: *V. lanata* Roxb. (*V. cordifolia* Roth; *V. heyneana* Roem. et Sch.); Ost-Indien, von Kumaon bis Ostbengalen, Sikkim, Nepal, im Himalaya bis 2000 m, Mittelchina, Liukiu-Inseln. Kleinbeerige Art (Beeren 5 mm). Abbildung: *Viala*, Ampélogr. I, t. 39.

B. (Siehe unten C.) Blätter ziemlich breit, gestielt, Infloreszenzen rispig. Antheren länglich, um die Hälfte länger als breit.

I. Samen mit einem nicht gestutzten, aber stumpfen Schnabel. Chalaza fast kreisförmig; Blätter unterseits verkahlend, mit großen Haaren: *V. amurensis* Ruprecht. In Wäldern und Auen; China: Gehol; Laubwälder des Ussuri- und Amurgebietes; Mandschurei; Korea, Japan. Abbildung: *Viala*, l. c., t. 33. In der Form der Samen ähnlich *V. ficifolia* Bunge, im Habitus der Blätter vor allem der var. *pentagona*, siehe vorher. Unterscheidet sich durch den weniger dichten Filz „von großer Länge“ (wenn die Pflanze fruchtet, bekleidet dieser fast nur noch die Nerven), ferner durch die

Nervatur (auch die Sekundärnerven springen auf beiden Seiten vor), durch die herzförmige Blattbasis und etwas kleinere Samen.

II. Samen mit deutlich gestutztem Schnabel.

a) Samen glatt.

1. Chalaza elliptisch, verbunden mit der Raphe. — *a*) Blätter verkahlend, nie unterseits wollig-filzig. — *+*) Blätter nie beiderseits netzig, Zweige nie stachelborstig: *V. vinifera* L.; Japan, Turkestan, westl. Transkaukasien, Armenien bis nördlich des Kaukasus, Krim, Cherson, Podolien, Bessarabien, Rumänien, Persien, Syrien, Mittelmeergebiet, Ungarn [früher in den Donau-Auen zwischen Hainburg und Preßburg; in den Drau-Auen im Komitat Somogy; im Banat (Komitat Temes) ob noch?], Niederösterreich (Donau-Auen bei Wien), Elsaß, Frankreich, Mittel-Rheingebiet. — *subspec. sativa* (DC.) Beck. Kulturformen. Siehe am Schluß von *Vitis*. — *subspec. silvestris* (Gmel.) Beck. — *subspec. caucasica* Vavilov; Bessarabien, Südrußland, Armenien, Kaukasus, Anatolien, Iran, Turkestan, Kaschmir. Steht nach De Lattin der *subspec. sativa* bedeutend näher als die vorherige Unterart: I. Gayer, Die systematische Gliederung von *Vitis vinifera*, in Mitteil. deutsch. dendrolog. Gesellsch. (1925). — Viala, Ampélogr. I (1910) t. 40; Wildrasse aus Turkestan: ebenda t. 41. — *++*) Blätter beiderseits stark netzig, Zweige oft mit am Grunde verdickten Stachelborsten, \pm bereift: *V. davidii* Foëx (*V. armata* Diels et Gilg; *Spinovitis davidii* Romanet du Caillaud; *Vitis davidiana* Dipp.; *V. vinifera* var. *davidii* hort.); China: Hupeh, Chensi, Yunnan, Sze-tschuan usf. Manchmal auch die Blattstiele stachelig, in anderen Fällen die Stacheln nur in der Nähe der Knoten. Letztere Formen können verwechselt werden mit *V. betulifolia*, siehe oben. Aus Samen wurden teils wieder stachelige, teils aber auch wehrlose Formen erhalten. — *V. davidii* var. *ferruginea* Merrill et Chun, in Sunyatsenia I (1930) 69 (Kwangtung). — P. Courtois, Note sur une vigne chinoise, in Bull. Soc. Bot. France 59 (1912) 197. — C. K. Schneider l. c. II, 303. — *β*) Blätter unten wollig-filzig. — *+*) Blätter nicht netzig; kleinfüchtig, Samen etwa 5 mm lang: *V. thunbergii* Sieb. et Zucc. (excl. var. *yunnanensis* Planch. p. 611; *V. labrusca* aut. plurim.; *V. bryoniaefolia* Hance, non Bunge; *V. vicifolia* Bunge auch bei Planch. 364, non 612); China, Riu-kiu-Archipel, Korea, Japan. Viala, Ampélogr. I, t. 31. — *++*) Samen kaum 3,5 mm lang; var. *adstricta* Gagnep. (*V. adstricta* Hance; var. *parvifolia* Planch. 348, 611); Ostchina, Formosa. — Früchte und Samen kleiner, Blätter reduziert und oben fein netzig.

2. Chalaza nicht mit der Raphe verbunden. Blätter netzig, oben nicht papillös: *V. balansaeana* Planch. (*V. flexuosa* var. *gaudichaudii* Planch.); Tonkin, Annam; China: Long-tcheou, Macao; Hainan. Viala, Ampélogr. I, 442, Fig. 725—726, t. 38.

b) Samen stark gerippt. Chalaza nicht in die Raphe fortgesetzt; Blätter netzig, oben papillös: *V. retordi* Romanet du Caillaud (*V. lanata* auct. plur.); Tonkin, Laos; Hongkong, Hainan (nach Merrill, in Lingnan Sc. Journ. XI (1932) 48). Viala, Ampélogr. I, p. 441, t. 37.

C. Blätter schmal, gestielt, Infloreszenzen verlängert.

I. Blätter eiförmig-lanzettlich bis lanzettlich, Blattstiele kahl, Infloreszenzen (kätzchenförmig) und Sprosse fast kahl, Blätter erhaben netznervig; Antheren kreisförmig: *V. chungii* Metcalf [in Lingnan Sc. Journ. 11, Nr. 1 (1932) 162]; China: Fukien und wahrscheinlich Kiangsi.

II. Blätter länglich, Blattstiele, Infloreszenzen und Sprosse rötlich-kurzhaarig, Blätter dünner, nicht so erhaben netznervig wie bei voriger, Antheren elliptisch: *V. tsoii* Merrill [in Lingnan Sc. Journ. 11 (1932) 101]; China: Kwantung und wahrscheinlich Fukien.

D. Blätter fast sitzend, sonst ziemlich nahe verwandt mit *V. tsoii* Merrill (siehe CII), jedoch Zweigenden, Infloreszenzen und Blätter (Unterseite, besonders auf Nerven und Mittelrippe) ziemlich dicht rostbraun-kurzhaarig: *V. hancockii* Hance (*V. fagifolia* Hu); China: Chekiang.

Nicht vollständig bekannte Arten: *V. romaneti* Romanet du Caillaud (*V. rutilans* Carrière); China: Hupeh, Su-tschuen. Viala, Ampélogr. I, 35, Fig. 721—723 und Taf. 34. Ästchen und unterseitige Blattnerven mit großen, zylindrischen, drüsigen Emergenzen, aus deren Basis spitze, kurze Haare hervorgehen. Nach

der Beschreibung von *Viala* stellt Gagnepain diese Art in die Nähe von *V. bryoniaefolia*, sie unterscheidet sich jedoch von letzterer durch die zahlreichen Drüsen-emergenzen. Samen fast kreisförmig, mit sehr kurzem Schnabel, nicht gestutzt. Junge Triebe purpurn, Blätter vorwiegend ungeteilt, nur gelappt. — *V. piloso-nerva* Metcalf in Lingnan Sc. Journ. 11, Nr. 1 (1932) 14. China: Fukien. Blätter 20 cm lang, 15 cm breit, Blüten bisher noch nicht bekannt. Verwandt mit *V. flexuosa* Thunberg (A I a 1) und *V. amurensis* Rupr. *V. piloso-nerva* unterscheidet sich von beiden Arten durch unterseits blaß-weißliche Blätter, deren Nerven dicht kurzhaarig sind. *V. amurensis* hat unterseits grüne Blätter mit längeren und gewöhnlich in den Nervenachsen gebüschelten Haaren. Ebenso ist es bei *V. flexuosa*, deren Blätter aber kleiner sind und meist nur vier (selten fünf) Paare von Seitennerven aufweisen. *V. piloso-nerva* hat meist sechs bis sieben solche Paare.

Einige zweifelhafte und auszuschließende Arten:

V. cumingiana Turcz., nach Merrill, Enum. Philipp. Fl. Pl. III (1923) 1 = *Cayratia*, species dubia. — *V. pinnata* Vahl. Blüten?

Auszuschließende Arten: *Vitis arbustiva* Piso. Keine Vitaceae. Myrtaceae? Clusiee? — *V. atroviridis* Wall. = *Gynostemma pedatum* Blume (Cucurbitaceae). — *V. heptaphylla* L. Mant. (1771) 212 (*Sciadophyllum heptaphyllum* (L.) Hitchcock, in Rep. Missouri Bot. Gard. IV (1893) 91) gehört nach A. C. Smith in Brittonia II (1936) 255 nicht zu *Sciadophyllum brownei* Sprengel, ist vielleicht eine Araliaceae, bleibt aber zweifelhaft. — *V. pentaphylla* Thunb. = *Gynostemma pedatum* Blume. — *V. trichophora* Wall. = *Gynostemma pedatum* Blume. — *V. martini* Léveillé, *V. quelpaertensis* Léveillé, *V. mairei* Léveillé (1912 non 1909) gehören zu der Cucurbitaceae *Gynostemma pentaphyllum* (Thunb.) Makino in Bot. Magaz. Tokyo XVI (1902) 179. — *Vitis pentaphylla* Thunb. Fl. Jap. (1781) 105 = *Gynostemma pedatum* Blume, Bijdr. (1825) 23.

Über sehr viele andere, heute nicht mehr zu *Vitis* gestellte Synonyma siehe unter *Cissus*, *Parthenocissus*, *Ampelopsis*, *Tetrastigma*, *Cayratia* usw.

Gagnepain ist der Ansicht, daß innerhalb der Gattung *Vitis* zahlreiche spontane Kreuzungen vorkommen, die die Bestimmung erschweren. Als Hauptgrund für diese Annahme gilt, daß bei den Wildarten viel mehr männliche Blüten vorkommen als zwitterige.

Es sei noch hervorgehoben, daß die vorstehende Übersicht über „altweltliche *Vitis*-Arten“ nicht sämtliche, bisher in der Literatur genannten Arten enthält. Da früher alle Vitaceen als „*Vitis*“ beschrieben wurden, bedürfte es großer Vorarbeiten, um in manchen Einzelfällen zunächst zu entscheiden, ob die betreffenden Arten nach heutiger Auffassung noch zur Gattung *Vitis* gehören oder zu anderen Gattungen wie *Cissus*, *Tetrastigma*, *Parthenocissus* usw. In anderen Fällen ist es schwierig, nur an Hand der Literatur die systematische Stellung der früher beschriebenen Arten innerhalb der Gattung *Vitis* festzustellen. Derartig eingehende Spezialuntersuchungen müssen jedoch einer späteren Monographie vorbehalten bleiben.

Vitis vinifera L.

Das Kapitel: Die Kulturrassen der Gattung *Vitis*,

von W. Scherz-† und J. Zimmermann siehe S. 334.

Subsp. *silvestris* (Gmelin) Beck; Süd- und teilweise Mitteleuropa, z. B. Mähren, Niederösterreich, Krain, Küstenland, Südtirol, Elsaß, Mittel-Rheingebiet, Nordwestafrika, westl. Türkei; Palästina. Funktionell diözisch, Blätter bei den beiden Geschlechtern verschieden: bei den männlichen Stöcken ziemlich tief eingeschnitten, buchtig gelappt, bei den weiblichen ungelappt oder wenigstens nicht tief gelappt. Zweige anfangs kastanienbraun. Beeren mehrerer Rassen länglich, 5–7 mm lang, blauviolett, saftarm, sauer (wenigstens vor dem Eintritt der Herbstfröste), meist mit drei Kernen, diese klein, kurz, dick, ± kugelig bis herzförmig, ungeschnäbelt. Abbildung bei Hegi, Fl. Mitteleuropa VI, Fig. 1916 (1924), neolithische Fig., 1922; Wuchs Fig. 1917, 1918. — Über das jetzige und frühere Vorkommen im Rheingebiet usw. vgl. K. Bertsch, Die wilde Weinrebe im Neckartal, in Veröffentlich. Württemberg. Landesstelle für Naturschutz, Stuttgart 1939, Heft 15, S. 41–64. Hier auch ausführliche Angaben nach Bronner (Die wilden Trauben des Rheintales, 1857) über die frühere Polymorphie dieser Sub-

species (S. 49 f.), die heute leider nicht mehr studiert werden kann, weil die Bestände im Rheingebiet zum größten Teil ausgerottet wurden. Damit sind vielleicht viele wertvolle Rassen mit wohlschmeckenden Beeren, welche für die Einkreuzung heute von Vorteil sein würden, verlorengegangen. — Über das Vorkommen von *Vitis silv.* in Rumänien siehe E. Pop in Bull. Jard. Mus. Bot. Univ. Cluj, Romanie 11 (1931) 78 bis 93, eine Karte.

Subsp. *sativa* (DC.) Beck. Die kultivierten Rassen nach Rathay in der Regel zwittrig (in Deutschland fast nur zwittrige Sorten, in Ungarn neben solchen auch polygame mit zwittrigen und weiblichen Stöcken), daher auch nicht mit dimorphen Blättern; scheinzwittrige Blüten kommen vor. Als Ausnahme finden sich bei den Sorten „Weißer Malvasier, Blauer Burgunder, Terlaner“ u. a. gelegentlich funktionell rein weibliche Stöcke, während durch eine sonderbare, als „Droah“ bezeichnete Krankheit nach Krasser und Linsbauer in weiten Gebieten nur männliche oder Übergänge zu diesen darstellende, unfruchtbare Blüten gebildet werden. Näheres über die Geschlechtsverteilung in dem betreffenden Abschnitt unter Blütenverhältnisse im allgemeinen Teil.

Sehr üppig gedeiht *V. vinifera* in Südafrika (hier kultiviert), am Schwarzen Meer und im Kaukasus. An den Südhängen der Krim hat man Stämme mit 47 cm Durchmesser gemessen. In den Maremmen Toscanas und im Gebiet östlich des Schwarzen Meeres soll es früher Stämme bis zu 1 m Durchmesser gegeben haben (?), doch liegen neuere Angaben hierüber anscheinend nicht vor. In Hampton Court bei London gibt es eine 43 m lange Weinrebe, die einem Treibhaus entspringt; sie wurde 1768 gepflanzt. In guten Jahren trägt der Stock 2500 Trauben.

Während man in Deutschland allgemein an Stützen zieht, in den Weinbergen an Pfählen oder Drahttrahmen, in Gärten an Spalieren und Latten, in Gewächshäusern meist an Draht, findet man in Südtirol die Kultur in Lauben verbreitet, unter denen eventuell noch eine andere Feldfrucht gezogen wird. Im Mittelmeergebiet läßt man den Weinstock häufig an Bäumen wie Ulmen und Maulbeeren emporranken oder ihn einfach am Boden hinkriechen.

Am meisten Kalk verträgt *Vitis vinifera*, von Amerikanern *V. berlandieri* und *V. monticola*, die aber als reine Arten in Europa nicht anbauwürdig sind. Neue Sorten sind vielfach aus Knospenmutationen entstanden, zu denen einzelne Rassen neigen, andere ergaben sich aus spontaner Bastardierung europäischer und amerikanischer Sorten, wieder andere aus künstlicher Kreuzbefruchtung.

Eine Zusammenstellung der Böden der hauptsächlichsten europäischen Weinbaugebiete findet man bei Kroemer in Babo-Machl. c.

Die Höhenzone des Weinbaues ist pflanzengeographisch von Bedeutung. Sie reicht in der Nordschweiz und den nördlichen alpinen Randgebieten bis 550 m, im Berner Oberland und im Tessin bis 700 m, im Wallis bis 800 m (maximal bis 1210 m). — In europäischen Gebieten, in denen früher Weinbau betrieben wurde, lassen sich manchmal heute noch südliche Florenelemente nachweisen, die als Weinbaubegleiter in das betreffende Gebiet gelangt sind und sich über ihre Leitpflanze hinaus erhalten haben (z. B. in Nordtirol, siehe I. Murr, in „Tiroler Anzeiger“ 1928, Nr. 91 u. 92 vom 19. u. 20. IV.).

Daß viele Kulturvarietäten von *Vitis vinifera* sehr heterozygot sind, geht aus Versuchen von Negrul (l. c. 1936) mit südrussischen und mittelasiatischen Reben hervor. Von 43 Sorten, die eine höhere Keimkraft als 3% besaßen, spalteten nur 18 in der F₁-Generation wenig oder nicht auf. — Über die Wirkung der Inzucht bei Reben sind die Meinungen noch geteilt: während Ziegler annimmt, daß bei Selbstung von Reben immer starke Inzuchterscheinungen auftreten, vertritt Negrul den Standpunkt (Rußland), daß nur bei wenigen Sorten sich Depressionserscheinungen einstellen.

Besondere Literatur über die Hybriden von *Vitis*: A. Fr. Navarro, Da diagnose dos Ampelideas hibridas do genero Vitis, in Anais Inst. Super. Agron. Lisboa 5 (1932) 26—123; 70 Fig.

Eine Gliederung der Rassen von *V. vinifera* hat I. Androsowsky versucht (in Jávorka, Magyar Flóra 1924/25; vgl. auch I. Gayer in Mitteil. deutsch. dendrolog. Gesellsch. (1925) 284—287) und dabei fünf neue Grundtypen aufgestellt. Diese sind

jedoch durch zahlreiche Übergänge verbunden, die Androsowsky als „Bastarde“ bezeichnet. Auf die Berechtigung dieser Aufstellung kann hier nicht eingegangen werden. — Sortenbeschreibungen bei Viala, Hegi und Beger, Moog (siehe Literatur über Ampélogr. S. 166). Letzterer gibt für zahlreiche Sorten Beschreibungen von Trieben, Blättern, Ranken und Trauben; eine Samentafel für 28 Sorten bei Moog III, S. 43.

Krankheiten von Vitis vinifera L. — Bearbeitet von F. Stellwaag, Geisenheim.

Kaum eine Kulturpflanze wird von Schädlingen, Krankheitserregern und Witterungseinflüssen in gleichem Ausmaß bedroht und heimgesucht wie die Rebe. Die Schädigungen führten nicht selten zu schweren Mißernten bis zur Vernichtung der Bestände und der Rebschulen, zum Aufgeben der Betriebe und zur Abwanderung der Winzer¹. Fast alle Kulturstaaten richteten mit z. T. außerordentlichen Mitteln Anstalten zur Erforschung der Ursachen, zur Einleitung von Bekämpfungsmaßnahmen und zur Aufklärung der Weinbauern ein². Die Herstellung der Bekämpfungsmittel und Apparate zu ihrer Anwendung ließ vielgestaltige industrielle Untersuchungen entstehen, von denen einige eigene Forschungslaboratorien unterhalten³. Ihre Erfahrungen kamen bald auch der übrigen Landwirtschaft zugute. In Deutschland erfolgte früher die amtliche Prüfung und Anerkennung der Bekämpfungsmittel durch den Bewertungsausschuß unter Vorsitz der Biolog. Reichsanstalt in Berlin-Dahlem⁴. Der ehemalige Reichsnährstand richtete einen eigenen Rebschutzdienst mit 14 Oberleitungen, 70 Bezirksstellen und 3000 Rebschutzwarten (Stand 1941) ein⁵. Durch Anweisungen und Schriften erfolgt eine rasche Aufklärung, andererseits wird wie bei keiner anderen Kulturpflanze ein umfangreiches, statistisches Material über Auftreten von Parasiten und Krankheiten gesammelt. Eine Reihe von Gesetzesmaßnahmen und Verordnungen regeln Bekämpfungsmaßnahmen und Aus- und Einfuhr von Reben⁶. Die aufklärende Zeitschrift für Deutschland ist „Der Deutsche Weinbau“, Mainz; als wissenschaftliche Zeitschrift erscheint „Wein und Rebe“, Mainz.

Die wichtigste Rolle spielt als Bestandsverderber die Reblaus (*Dactylophera* = *Phylloxera vitifolii* Shin-Fitch). Ursprünglich in Nordamerika an „Amerikanerreben“, so an *Vitis vulpina*, *V. rupestris*, *V. cordifolia*, *V. berlandieri* u. a. vorkommend, wurde sie bald nach der Mitte des vorigen Jahrhunderts zunächst nach Südfrankreich mit Reben eingeschleppt und fand dort an den Sorten der *Vitis vinifera* so günstige Bedingungen, daß sie sich rasch über alle Weinbaugebiete Europas ausbreitete, weite Gebiete vernichtend⁷. Schädlich ist vor allem die Wurzellaus, die parthenogenetisch bis 800 und mehr Eier erzeugt und bei uns in 4—6 Generationen auftritt. Sie ruft durch ihre Saugtätigkeit Gallen hervor und zwar an den Wurzelspitzen Nodositäten und an starken Wurzeln Tuberositäten. Dadurch wird der Stock an der

¹ H. Zillig, Die wirtschaftliche Bedeutung des Rebschutzes in Deutschland in Mitteil. Biolog. Reichsanstalt Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem; Berlin 1941; ferner die Denkschriften über die Bekämpfung der Reblaus, bearbeitet von der Biolog. Reichsanstalt Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem. — K. Müller, Ein Vierteljahrhundert Bekämpfung der Rebenperonospora, in Angew. Botanik 19 (1937), 110—118.

² Ein Verzeichnis der deutschen Stellen bei F. Stellwaag, Vollherbst durch Schädlingsbekämpfung; 2. Aufl., Reichsnährstandsverlag, Berlin 1941.

³ Aufstellung der Firmen für Bekämpfungsmittel im Merkblatt Nr. 20 der Biolog. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem; Apparathersteller im Flugblatt Nr. 89, von H. Zillig, Spritz- und Stäubegeräte für den Pflanzenschutz, Biolog. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Berlin-Dahlem.

⁴ Jährlich vervollständigte Liste im Merkblatt Nr. 20 der Biolog. Reichsanstalt: Anerkannte Handelspräparate für die Schädlingsbekämpfung im Weinbau.

⁵ A. Jöhnsen, Rebschädlingsbekämpfungsdienst des Reichsnährstandes, in D. Dtsch. Weinbau 16 (1937), 577. — A. Jöhnsen, in F. Stellwaag, Vollherbst durch Schädlingsbekämpfung, Reichsnährstandsverlag Berlin 1941.

⁶ Näheres bei F. Stellwaag, Vollherbst durch Schädlingsbekämpfung, Berlin 1941.

⁷ Einschleppungsgeschichte und Verbreitung, in K. Müller, Weinbaulexikon; Berlin 1930; Stichwort „Reblausverbreitung“; ferner in den Reblausdenkschriften, sowie für die letzten Jahre im „Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst“.

Nahrungsaufnahme verhindert, kümmernd und stirbt ab. Da von den kränkenden Stöcken die Läuse auf gesunde abwandern, entstehen Reblausherde oder Verseuchungen. Unter den Wurzelläusen bilden sich manchmal in größerer Zahl im Hochsommer Nymphen, die nach oben wandern und sich in Geflügelte verwandeln. Sie fliegen, oft durch Windzug unterstützt, ab und legen wenige verschieden große Eier meist auf die lockere Rinde ab, aus denen Sexuales entstehen. Das befruchtete Weibchen bringt ein einziges Ei in den Rindenritzen des Rebholzes unter. Aus diesem Winterai schlüpft im Frühjahr eine Stammutter, durch deren Stich auf den Blättern eine krugförmige, sich auf der Unterseite vorwölbende Galle entsteht, wenn anfällige Sorten, also insbesondere Amerikanerreben oder deren Kreuzungen besogen werden. In ihr werden bis zu 1200 Eier abgelegt. Die Jungläuse wandern zum Teil auf Blätter ab (blattgeborene Blattrläuse), zum Teil suchen sie die Wurzeln auf (blattgeborene Wurzelrebläuse). Oberirdisch folgen sich oft bis zu sechs Generationen, immer mehr Wurzelläuse liefernd. Diese können dort, wo anfällige Amerikanerreben gepflanzt sind, rasch neue Herde hervorrufen und dadurch die Verseuchung verallgemeinern¹. Nach Untersuchungen Börners tritt die Reblaus in einer Reihe von Rassen auf².

Die Bekämpfung ist durch Gesetze geregelt³ und wird amtlich, nicht vom Winzer ausgeführt. Sie besteht in der Entseuchung der Herde durch chemische Mittel (Schwefelkohlenstoff), durch Vernichtung des Winteraies an Fremdreben, durch Verbot der Anpflanzung von Fremdreben, außer in Staatsbetrieben. Der Aufbau vernichteter Flächen geschieht durch Anpflanzung veredelter Reben, d. h. solcher, deren Unterlage widerstandsfähig ist (manche Amerikanerreben oder Kreuzungen zwischen Amerikanerreben und Europäern) und deren oberer Teil die einheimischen Sorten trägt. Die Reberveredlung ist eine der wichtigsten Maßnahmen des Weinbaues⁴. Auf längere Sicht arbeitet die Rebenzüchtung. Sie faßt alle züchterischen Maßnahmen zur Erzielung resistenter Typen zusammen⁵.

Als zweitwichtigster Schmarotzer, der zugleich als Bestandsverderber auftreten kann, aber vor allem jährlich die Erträge gefährdet, sei *Plasmopara viticola* hervorgehoben, vom Winzer Krankheit oder Peronospora benannt. Die Infektion erfolgt durch Schwärmsporen, von denen aus Myzelfäden in die Spaltöffnungen der Unterseite der Blätter vor allem eindringen und im Innern ein Myzel erzeugen. Nach Ablauf der Inkubationszeit erfolgt bei Regen oder Tau der Ausbruch. Die Bekämpfung wird mit kupferhaltigen oder organischen Präparaten vor dem Ausbruch durchgeführt. Die Kenntnis der Inkubationszeit hat praktisch grundlegende Bedeutung und wird durch Beobachtung der Inkubationsdauer und des Auftretens tropfbar flüssigen Wassers vermittelt⁶. Die Rebenzüchtung sucht planmäßig resistente Sorten zu erzeugen⁷. Durch *Plasmopara* sind in früheren Jahren riesige Ernteverluste entstanden⁸.

¹ C. Börner und F. A. Schilder, Die Reblaus und ihre Bekämpfung, Flugblatt Nr. 34 der Biolog. Reichsanstalt, Berlin-Dahlem; Stichwort „Reblaus“ in K. Müller, Weinbaulexikon (1930).

² C. Börner und F. A. Schilder, Beiträge zur Züchtung reblaus- und mehltau-fester Reben, in Mitteil. Biolog. Reichsanstalt, Berlin-Dahlem, Heft 49 (1934).

³ Gültige Reblausgesetze in F. Stellwaag, Vollherbst durch Schädlingsbekämpfung (1941).

⁴ K. Kroemer, und H. Moog, Die Rebenveredlung, Berlin 1932. — R. Seeliger, in Der neue Weinbau (1933).

⁵ B. Husfeld, Aufgaben und Ziele der Reichsrebenzüchtung, in D. Dtsch. Weinbau (1937), 137.

⁶ K. Müller und H. Sleumer, Biolog. Untersuchungen über die Peronosporakrankheit des Weinstockes, in Landw. Jahrb., Bd. 79 (1934). — W. Maier, Über die Temperaturabhängigkeit der Zoosporenbildung bei *Plasmopara viticola*, in Wein und Rebe (1941), H. 2.

⁷ B. Husfeld, Über die Züchtung plasmoparawiderstandsfähiger Reben; Dissertation, Gießen, 1932. — W. Scherz, Zur Immunitätszüchtung gegen *Plasmopara viticola*, in Der Züchter (1938).

⁸ H. Zillig, Die wirtschaftliche Bedeutung des Rebenschutzes in Deutschland; Berlin 1941.

Eine gewisse Stabilisierung der Ernten ist der wissenschaftlichen Forschung und der Sicherung durch Bekämpfungsmaßnahmen zu danken¹.

Als verbreitetste und gefährliche tierische Ertragsschädiger sind zwei Arten von Kleinschmetterlingen, *Clysia ambiguella* Hübn. und *Polychrosis botrana* Schiff., die Traubenwickler, zu nennen. Die Raupen fressen im Frühjahr an den Blüten (Gescheinen) als Heuwürmer und in der zweiten Generation als Sauerwürmer im Sommer an den Beeren, oft schon sehr früh den ganzen Ertrag vernichtend². Die Bekämpfung wurde früher allgemein durch arsenhaltige Spritz- und Stäubemittel durchgeführt. Seit kurzem treten an ihre Stelle organische, für den Menschen ungiftige Stoffe³. Man muß vorbeugend arbeiten und berechnet die günstige Zeit nach den Flughöhepunkten der Motten und der Eidauer⁴.

Zu den regelmäßigen Maßnahmen gegen Krankheitserreger gehört die vorbeugende Bekämpfung des Rebenmehltaues oder des Oidium⁵. Da der Befall schon frühzeitig erfolgt, arbeitet man einmal vor und einmal nach der Blüte mit Schwefelpulver oder sog. flüssigem Schwefel. In vielen Gebieten ist die durch die Milbe *Phyllocoptes vitis* verursachte Kräuselkrankheit der Rebe verbreitet⁶, die sich schon frühzeitig in Triebstachungen und Ernteinbußen äußert. Örtlich, aber nicht selten in katastrophalem Ausmaß tritt der Springwurm (der Kleinschmetterling *Oenophthira pilleriana*) auf⁷, ferner ein Rüsselkäfer, der Rebstichler (*Buctiscus betulae*), der Rebenfallkäfer (*Eumolpus-Bromius vitis*), die Blattgallmilbe (*Eriophyes vitis*), mehrere Schildläuse, vor allem *Pulvinaria betulae*. Von pilzlichen Erregern seien noch angeführt: Der rote Brenner (*Pseudopeziza tracheiphila*)⁸, der Wurzelschimmel (*Rosellinia necatrix*), die Traubenfäule (*Botrytis cinerea*)⁹.

Unter den nicht parasitären Ursachen verdienen Chlorose¹⁰, sowie Früh- und Spätfröste besondere Erwähnung¹¹; Der gegenwärtige Stand der Kenntnisse für die Praxis ist von Stellwaag in der erwähnten Schrift „Vollherbst durch Schädlingsbekämpfung“ zusammengefaßt. Eine vollständige Übersicht über die Weinbauinsekten der Kulturländer gab der gleiche Autor¹². Die auf der Rebe bisher beobachteten Pilze und Bakterien findet man in Sorauers Handbuch der Pflanzenkrankheiten aufgeführt. Über die noch zu lösenden Forschungsaufgaben hat Stellwaag 1940 berichtet¹³.

5. **Ampelocissus** Planchon in DC. Monogr. Phanerogam. V 2 (1887) 368; E. Gilg in E. P. I. Aufl. III⁵, 444. — *Botria* Lour. Fl. Cochinch. (1790) 153; Merrill, Comment. Lour. Fl. Cochinch. (1935) 253. — *Botrya* Juss., in Mém. Mus. Paris III (1817) 444. — Blüten polygam-monözisch, die männlichen meist scheinzwitterig, (vier- oder) fünf-

¹ H. Zillig, Die Peronospora der Reben; Flugblatt Nr. 41 der Biolog. Reichsanstalt, Berlin-Dahlem. — H. Zillig und Herrschler, Die Herstellung häufig gebrauchter Spritzbrühen im Pflanzenschutz; Flugblatt Nr. 52 der Biolog. Reichsanstalt.

² F. Stellwaag, Der Heu- und Sauerwurm; Flugblatt Nr. 49 der Biolog. Reichsanstalt, Berlin-Dahlem.

³ Anerkannte Handelspräparate für Schädlingsbekämpfung im Weinbau; Merkblatt Nr. 20 der Biolog. Reichsanstalt, Berlin-Dahlem.

⁴ B. Götz und F. Stellwaag, Neue Erkenntnisse in der Beobachtung des Traubenwicklerrnottenfluges, in Wein und Rebe (1940). — F. Stellwaag, Die Einwirkung schwankender Freilandtemperaturen auf Insekten, in Anzeiger für Schädlingskunde (1940).

⁵ H. Zillig, Das Oidium der Reben; Flugblatt Nr. 55 der Biolog. Reichsanstalt, Berlin-Dahlem.

⁶ F. Stellwaag, Die Milbenkräuselkrankheit der Rebe; Flugblatt Nr. 102 der Biolog. Reichsanstalt, Berlin-Dahlem.

⁷ O. Jancke, Der Springwurm; Flugblatt Nr. 178 der Biolog. Reichsanstalt, Berlin-Dahlem.

⁸ H. Zillig und L. Niemeyer, Der rote Brenner; Flugblatt Nr. 87 der Biolog. Reichsanstalt, Berlin-Dahlem.

⁹ H. Zillig, Die Traubenfäule; Flugblatt Nr. 160/61 der Biolog. Reichsanstalt, Berlin-Dahlem.

¹⁰ W. Maier, Was wissen wir heute von der Chlorose?, in D. Dtsch. Weinbau (1941).

¹¹ W. Kessler und W. Kaempfert, Die Frostschadenverhütung, in Wiss. Abhandlungen des Reichsamtes für Wetterdienst, VI, Nr. 2 (1940).

¹² F. Stellwaag, Die Weinbauinsekten der Kulturländer; Berlin 1928.

¹³ F. Stellwaag, Forschungsaufgaben des Weinbaulichen Pflanzenschutzes, in Der Forschungsdienst, XI, H. 2 (1941); und in D. Dtsch. Weinbau, H. 46/47 (1940).

zählig. Kelch schüsselförmig, (vier- bis) fünfklappig; Pet. (vier- bis) fünf (wieweit die Zahlenverhältnisse bei den einzelnen Arten konstant sind, wäre noch festzustellen), während der Blütezeit ausgebreitet, nicht zu einer Mütze vereinigt. Blüten über dem Kelch manchmal auf einem kurzen Träger emporgehoben (Fig. 85 D). Das Ovar weist vielfach zwei Teile auf, einen unteren, manchmal von der Form eines umgekehrten, breiten Kegeltumpfes, und einen oberen, kegelförmigen, der in den Griffel übergeht; das Verhältnis dieser beiden Teile ist unterschiedlich, manchmal ist der untere Teil fast gar nicht entwickelt, sehr selten ist die Form des Ovars überhaupt eine andere (*A. acapulcensis* Planch.), sie gleicht dann dem von *Rhoicissus* (Fig. 97 F). Kein freier Diskus vorhanden; ein funktionell entsprechendes, drüsiges Gewebe an der Außenseite des unteren Ovarteils, diesen rings umgebend, oft mit 10 Längsstreifen. Hier meist zehn, in anderen Fällen vier oder fünf längliche Erhebungen, zwischen ihnen entsprechende Längsriefen, ebenso der obere, kegelförmige Teil des Ovars mit dem kurzen konischen Griffel meist von 10 Längsriefen durchzogen. Ovar zweifächerig, jedes Fach mit zwei Samen. Narbe unscheinbar, fast nie irgendwie verbreitert. Beere mit 2—3 Samen, meist fleischig und essbar. Samen nicht birnförmig wie bei *Vitis*, am Grunde nicht oder nur sehr unbedeutend zugespitzt, oft etwas schiffchenförmig, d. h. auf dem Rücken konvex, auf der Bauchseite neben dem längsverlaufenden Kiel mit zwei deutlichen Furchen versehen, oder eiförmig-dreieckig und in der Mitte gekielt. — Schlingsträucher, die meist mit Ranken klettern. Blätter in ihrer Form sehr wechselnd, einfach, gelappt, oder aus 3—13 Blättchen fingerförmig oder fußförmig zusammengesetzt. Blütenstand entweder eine aus Zymen zusammengesetzte Rispe, die (selten) auch zu einem kugeligen, fleischigen Gebilde zusammengezogen sein kann, oder die Einzelblütenstände in Gestalt von Ähren in traubiger Anordnung an einer Spindel (weitere Infloreszenztypen siehe bei den Sektionen), wohl durchwegs eine Ranke tragend. Wurzeln oft rübenförmig angeschwollen.

Ampelocissus Planch. ist nomen conservandum gegenüber *Botria* Lour., Internat. Rules Bot. Nomencl. 3. ed. (1935) 135.

Besondere Literatur: E. Gilg und M. Brandt, *Vitaceae africanae*, in Englers Bot. Jahrb. 46 (1911), 419—435. — F. Gagnepain, Revision des Ampélidacées asiatiques et malaises, in Bull. Soc. Hist. nat. Autun 24 (1911), 1—41; Suppl. Flore de l'Indo-Chine, tome I, fasc. 7, 907 (1948). — J. E. Planchon, Les vignes des tropiques du genre *Ampelocissus*, considérées au point de vue pratique (Vigne américaine 1884, p. 370; 1885, p. 24, 44, 96). — Carrière in Revue horticole 1882, 1883, 1884; Journ. d'agriculture pratique I (1883), t. 1884. — Lécarré, Notice sur les vignes du Soudan (St. Louis du Sénégal 1880 et Vesoul 1881). — E. Durand, Reliquiae Lecardianae, in Compte rend. de la Soc. royale de botan. de Belgique 1884. — Royle, Illustr. bot. Himalaya, London 1839. — Wight, Icones pl. Indiae orient. (1840).

Der Name *Ampelocissus* leitet sich von ἀμπέλος Weinstock und *Cissus* (ursprünglich = Epheu; jetzt Gattung der *Vitaceae*) ab.

Leitart: *Ampelocissus latifolia* (Roxb.) Planch. l. c. 370 (*Vitis latifolia* Roxb.). Von den etwa 94 Arten kommen die meisten in den tropischen Gebieten Asiens und Afrikas vor, drei (evtl. vier) in Westindien und Mittelamerika, eine in Australien und eine in Papuasien.

Sektion I. *Euampelocissus* Planch. l. c. 369. — Blüten in zymösen Rispen oder verzweigten Zymen. Samen schiffchenförmig, auf der Bauchseite meist mit zwei deutlichen Riefen.

Afrikanische Arten (Arten des Kontinents). Alle afrikanischen Arten gehören zur Sektion *Euampelocissus*. — Schlüssel nach Gilg und Brandt, etwas erweitert.

Tribus I. *Paniculatae* Gilg et Brandt l. c. 419. — Blüten in meist sehr ausgebreiteten, vielblütigen Rispen.

A. Blätter einfach, ungelappt oder \pm undeutlich oder wenig gelappt, die Einschnitte reichen vom Rand her nicht über das erste Drittel der Blattfläche. — a) Blätter ganz kahl oder seltener unterseits auf den Nerven sparsam behaart. — a) Blattstiele immer deutlich kürzer als die Blattspreite: *A. abyssinica* (Hochst.) Planch.; Abyssinien, Nubien, Gebiete im nördlichen, tropischen Ostafrika. — β) Blattstiele ebenso lang wie die Blattspreite oder länger. — I. Blattstiele ganz kahl. Nerven der

Blattunterseite kahl oder verkahlend. Blätter entfernt gezähnt, Zähne abstehend: *A. macrocirrha* Gilg et Brandt; Kamerun, Süd-Nigeria; Fig. 86 A. — II. Blattstiele und unterseitige Blattnerven rauhaarig. Blätter dicht (undeutlich) gekerbt-gezähnt: *A. gracilipes* Stapf; Oberguinea (Liberia, Goldküste usw.). — b) Blätter unterseits dicht mit grauen oder graubraunen, spinnwebigen Haaren besetzt. — α) Stengel, Zweige und Blattstiele dicht mit sehr kleinen Haaren besetzt: *A. lecardii* (Carr.) Planch. (*Vitis lecardii* Carr.); Senegambien. — β) Stengel und Blattstiele dicht mit längeren Drüsenhaaren bedeckt: *A. bakeri* Planch. (*Vitis schimperiana* Baker, non Hochstetter); Oberes Nigergebiet, Sierra Leone, Togo usw. Trauben sehr beerenreich, bis 1,8 kg schwer. — c) Blätter unterseits mit sehr dichtem, rost- oder lachsfarbenem Filz überzogen: *A. salmonea* (Bak.) Planch. (*Vitis salmonea* Bak.); Französisches Sudan, Oberguinea, Sierra Leone, Lagos, Kamerun. — *A. malchairi* De Wild., Kongogebiet: sehr nahe der vorigen Art, vielleicht synonym; braunfilzig behaart.

B. Blätter einfach, jedoch tiefer eingeschnitten, mit drei, fünf oder sieben, bis über die Hälfte der Blattspreite hereinreichenden Lappen. — a) Blätter kahl oder unterseits an den Nerven wenig behaart. — α) Blattlappen spitz oder etwas akuminat, ungelappt oder seltener wenig buchtig-gelappt, Blätter breit gezähnt oder fast ganzrandig: *A. cavicaulis* (Bak.) Planch. (*Vitis cavicaulis* Bak.; *Cissus cussoniaefolia* Schweinf. ex Planch.; *Ampelocissus cussoniifolia* Planch.; *A. abyssinica* De Wild. ex Th. Durand; *A. calophylla* Gilg ex De Wild.); Kamerun, Kongogebiet, Nubien, Gebiet der ostafrikanischen Seen. — β) Blattlappen sehr scharf zugespitzt, die Lappen, besonders der mittlere, tief fiederspaltig-buchtig, alle am Rand scharf gezähnt; Zähne bespitzt: *A. multiloba* Gilg et Brandt; Kamerun; Fig. 86 B. — b) Blätter unterseits mit dichtem, rostfarbenem oder rost-lachsfarbenem Filz überzogen: *A. leonensis* (Hook. f.) Planch. p. p. em. Gilg et Brandt (*Cissus leonensis* Hook f.; *Vitis leonensis* Bak. p. p.; *V. gorgonobotrys* Webb); Senegambien, Sierra Leone, Nigergebiet.

C. Blätter fünfzählig, Blättchen unter sich frei. — a) Blätter zur Blütezeit etwas ledrig, die Teilblättchen am Grunde lang-keilförmig verschmälert, meist deutlich gestielt: *A. pentaphylla* (Guill. et Perr.) Gilg et Brandt (*Vitis pentaphylla* Guill. et Perr.; *Vitis multistriata* Bak.; *Ampelocissus multistriata* Planch.; *A. leprieurii* Planch.); Senegambien, Nord-Nigeria, Oberguinea, Kamerun, Französisches Sudan, Ghasal-Quellengebiet. — Mit dieser Art nahe verwandt: *A. longicuspis* Mildb. Blättchen beim Typus größer als bei *A. pentaphylla* (14—20 cm lang, 5—8,5 cm breit, nicht lang in den Stiel verschmälert); Tanganyika Terr. — b) Blätter zur Blütezeit krautig, Blättchen am Grunde in breiter Form verschmälert, sitzend: *A. sarcantha* Gilg et Brandt; Tanganyika Terr.

Tribus II. *Cymosae* Gilg et Brandt l. c. 421. — Blütenstände mehrmals zymös geteilt, Endblüten nie entwickelt, sekundäre und tertiäre Verzweigungen in dichte Köpfe zusammengedrängt oder seltener sehr verkürzt und öfters zu einer \pm kugeligen, fleischigen Masse, die außen ganz von Blüten bedeckt ist, vereinigt.

A. Blätter einfach oder \pm tief gelappt, seltener die Mittellappen bis zum Grunde frei, sitzend oder sehr selten kurz gestielt; Seitenlappen sehr breit sitzend. — a) Blätter kahl oder unterseits an den Nerven sparsam behaart; hat rübenartige, stärkehaltige Wurzelknollen, vgl. *Viala*, *Ampélogr.* I (1910) 31 f. (Bild): *A. grantii* (Bak.) Planch. (*Vitis grantii* Bak.; *V. asarifolia* Bak.; *Ampelocissus asarifolia* Planch.; *A. chantinii* Planch.; *A. gourmaënsis* A. Cheval. nomen; *Vitis chantinii* Lécard; *V. faidherbii* Lécard; *V. hardyi* Lécard; *Cissus coccolobifolius* Delile ex Planch.); Senegambien, Nord-Kamerun, östlich bis zum oberen Kongogebiet, Gebiet des oberen Nil, Somaliland, trop. Ostafrika, Rhodesia; Fig. 85 A—F, Fig. 86 D. — b) Blätter unterseits spinnwebig behaart bis filzig. — α) Stauden, aufrecht oder wenig kletternd, oder rankenlose Halbsträucher. Blätter am Grunde gestutzt, aber nicht herzförmig, sehr breit in den Blattstiel verschmälert. — I. Blattstiele 1—2 cm lang, dick. Blattlappen breit, vorn gerundet. Haupt- und Seitennerve unterseits hoch heraustretend: *A. urenaefolia* Planch. (*Vitis schimperiana* Bak. quoad stirpem Angolensem, non Hochst.); Angola. — II. Blattstiele 4—7 cm lang, zierlich. Blattlappen schmaler, \pm spitz, mittlerer oder mittlere Lappen öfters bis zum Grunde frei, buchtig gelappt. Haupt- und Seitennerve unterseits wenig hervortretend: *A. dissecta* (Bak.) Planch. (*Vitis dissecta* Bak.; *V. heracleifolia* Welw. ex Baker; *Vitis platanifolia* Bak.; *Ampelocissus platanifolia* Planch.; *A. heracleifolia*

Planch.). — β) Kletternde rankentragende Sträucher, seltener \pm aufrechte Stauden mit undeutlichen Ranken. Blätter am Grunde tief herzförmig, nicht in den Blattstiel verschmälert. — I. Fertige Blätter unterseits locker grau-spinnwebig. — 1. Blattspreite ausgewachsener Blätter bis 8 cm lang, ihr Blattstiel bis 3 cm lang; Blüte tetramer, Pet. am Scheitel zusammenneigend: *A. volkensii* Gilg; Kilimandscharo. — 2. Blattspreite ausgewachsener Blätter herzförmig, ganzrandig, leicht drei- oder fünflappig, mit etwas konkaven Lappen, 15—20 cm lang, Blattstiel 7—9 cm lang: *A. schimperiana* (Hochst.) Planch. (*Vitis schimperiana* Hochst.; *V. ipomoeifolia* Bak.; *Cissus ipomoeaeifolia* Webb; *C. hibiscinus* Delile ex Planch.; *A. ipomoeaeifolia* Planch.); Abyssinien, Sennaar, Gallabat. — Dieser Art nahe: *A. schliebenii* Werdermann. Blätter zarter, Infloreszenz länger gestielt, stets mit Ranke. Blattlappen nach außen etwas konvex; Ostafrika (Lindi). — II. Fertige Blätter unterseits mit sehr dichtem, rost- bis zimtfarbenem, seltener grau werdendem Filz bedeckt. — 1. Blätter oder Blattlappen vorn gerundet. Blütenstand meist ziemlich klein, wenig ästig. — \times) Äste der Blütenstände von bleibendem, zimtfarbenem Filz bedeckt: *A. cinnamochroa* Planch. (*Vitis leonensis* Bak. p. p.; *Ampelocissus leonensis* Planch. p. p.); Oberguinea, Kamerun, Gabun, Oberes Nilgebiet, Teile des Sudan. — $\times\times$) Äste der Blütenstände mit spinnwebigen, locker verteilten, abwechselbaren Haaren bedeckt: *A. africana* (Lour.) Merrill (*Botria africana* Lour.; *Ampelopsis botria* DC.; *Ampelopsis botrya* Kostel.; *Vitis africana* Spreng.; *Vitis mossambicensis* Klotzsch; *Ampelocissus mossambicensis* Planch.); Trop. Ostafrika. — 2. Blätter oder Blattlappen deutlich spitz oder scharf zugespitzt. Infloreszenz umfangreich, wieder und wieder zymös verzweigt: *A. bombycina* (Bak.) Planch. (*Vitis bombycina* Bak.); Oberes Nigergebiet bis Ghasalquellengebiet, Kamerun.

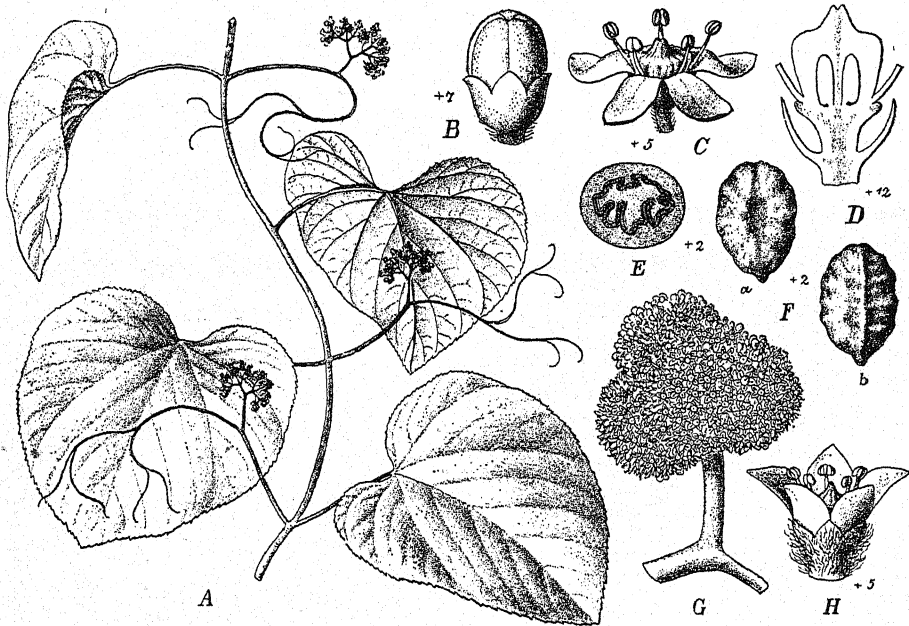


Fig. 85. A—F *Ampelocissus grantii* (Baker) Planch. A Habitus. B Knospe. C geöffnete Blüte; D Blütenlängsschnitt. E Fruchtquerschnitt. F Samen von außen (a) und innen (b). — G. H. *A. sarcocephala* (Schweinf.) Planch. G Blütenstand, die Ranke abgeschnitten. H geöffnete Blüte. — Aus E. P. 1. Aufl. III⁵, 445, Fig. 216.

B. Blätter handförmig drei-, fünf- bis siebenblättrig, alle Teilblättchen frei und deutlich gestielt. — a) Blätter unterseits kahl oder nur an den Nerven behaart oder unterseits überall locker spinnwebig behaart, nicht dauernd filzig. — α) Teilblättchen umgekehrt eiförmig, am Grunde lang-keilförmig in den Stiel verschmälert, unterseits

an den Nerven nur sparsam behaart: *A. sapinii* (De Wild.) Gilg et Brandt (*Rhoicissus sapini* De Wild.); Kongo. — β) Teilblättchen eiförmig bis länglich, am Grunde \pm gerundet oder keilförmig, stets langgestielt, vorn spitz oder lang-akuminat, am Rande gleichmäßig spitz gesägt, unterseits locker spinnwebig behaart. — I. Blütenstände gedrängt, ihre Zweige aber deutlich erkennbar. — 1. Teilblättchen länglich bis lanzettlich, am Grunde keilförmig, Mittelblättchen lang gestielt, Seitenblättchen fast sitzend: *A. arcuata* (Welw.) Planch. (*Vitis arcuata* Welw.); Angola. — 2. Teilblättchen umgekehrt eiförmig oder eiförmig, am Grunde gerundet oder fast gerundet, alle Blättchen deutlich gestielt: *A. angolensis* (Bak.) Planch. (*Vitis angolensis* Bak.); Angola, Kongo. — 3. Teilblättchen elliptisch, gestielt, am Grunde keilförmig, beiderseits zerstreut behaart (Haare unterseits dunkelbraun): *A. verschuereni* De Wild.; Kongo. — II. Infloreszenzäste zu einer annähernd kugeligen Masse, die außen ganz von Blüten bedeckt

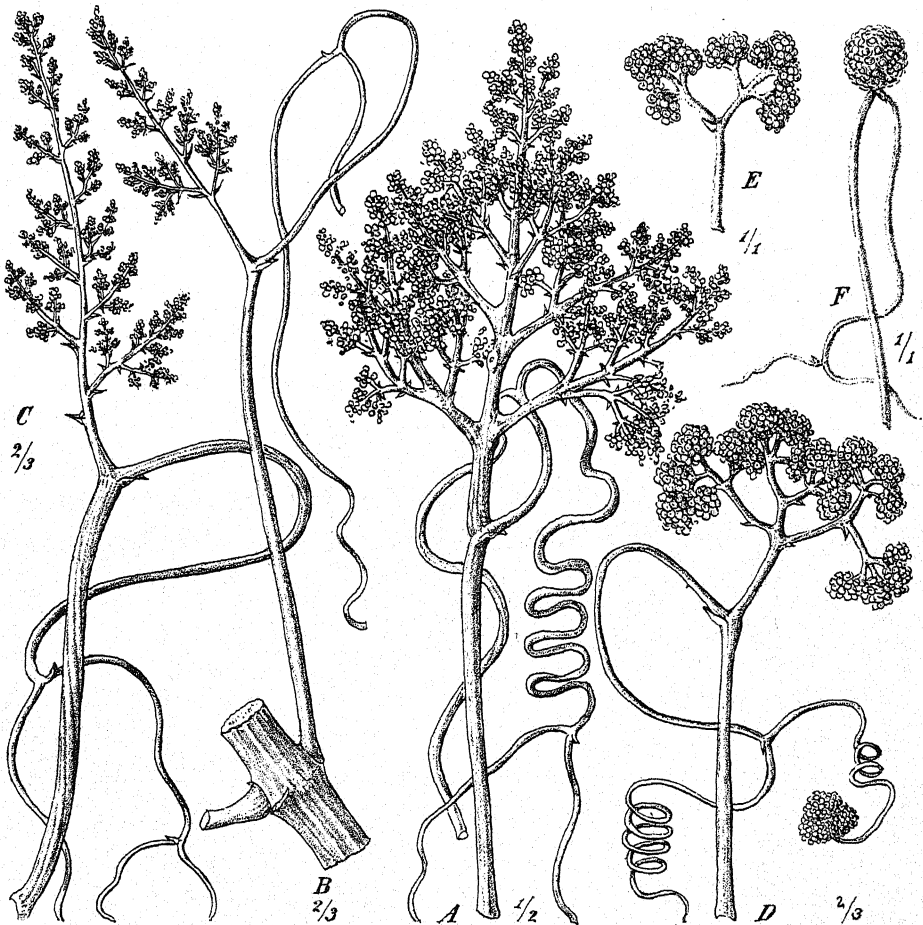


Fig. 86. Blütenstände von *Ampelocissus*. A—C \S *Paniculatae*: A *A. macrocirrha* Gilg et Brandt. B *A. multiloba* Gilg et Brandt. C *A. cavicaulis* (Bak.) Planch. — D—F \S *Cymosae*: D *A. grantii* (Bak.) Planch. E *A. dekindtiana* Gilg. F *A. pulchra* Gilg. — Nach Gilg und Brandt.

ist, vereinigt: *A. sarcocephala* (Schweinf.) Planch. (*Cissus sarcocephala* Schweinf. ex Planch.: *Vitis sarcocephala* Schweinf. in Hook.); Ghasal-Quellengebiet; Fig. 85 G, H. — γ) Teilblättchen umgekehrt eiförmig bis umgekehrt lanzettlich-länglich, am Grunde kurz keilförmig verschmälert, stets gestielt, vorn gerundet, am Rande \pm stumpf ge-

zähnt, öfters \pm (klein) gelappt. — I. Fertige Blättchen ungelappt. Staude, evtl. etwas klimmend, rankenlos: *A. obtusata* (Welw.) Planch. (*Vitis obtusata* Welw.); Nieder-guinea, Angola, Ostafrika (Sambesigebiet und nordwärts). — II. Fertige Blättchen tief gelappt. — 1. Aufrechte, rankenlose Staude, Blättchen breit umgekehrt eiförmig: *A. quercifolia* (Rolfe) Gilg et Brandt (*Vitis obtusata* var. *quercifolia* Rolfe); Angola. — 2. Kletternde Staude mit Ranken, Teilblättchen länglich bis länglich-lanzettlich: *A. brunneo-rubra* Gilg; Kunenegebiet. — b) Blätter unterseits mit dichtem, bleibendem, erhöhtem Filz bedeckt. — a) Blätter an die von *Aesculus* erinnernd, sehr groß, Blattstiel 10–30 cm lang, Blättchen 14–30 cm lang, ihre Stiele 2–6 cm lang: *A. aesculi-folia* Gilg et Brandt; Ostafrikanisches Seengebiet; Nordost-Rhodesia. — β) Blätter in allen Teilen viel kleiner. — I. Kletternde Pflanzen mit Ranken und dünnen Stengeln. Infloreszenzäste zur Zeit der Blüte eine kugelige, außen mit Blüten bedeckte Masse bildend. — 1. Blättchen am Grunde keilförmig verschmälert. — \times) Blättchen am Rande tief und spitz doppelt gesägt, Zähne vorwärts gekrümmt: *A. pulchra* Gilg; Sambesigebiet, Sansibarküste, Nordost-Rhodesia; Fig. 86 F. — $\times \times$) Blättchen etwas gelappt, mit Zähnen, unten spinnwebig behaart, Blütenstand etwas geteilt: *A. rhodesica* Suesseng.; Süd-Rhodesia. — $\times \times \times$) Blättchen am Rande gleichmäßig klein-gesägt, Zähne abstehend: *A. iomalla* Gilg et Brandt; Tschadseegebiet. — 2. Blättchen am Grund gerundet: *A. concinna* (Bak.) Planch. (*Vitis concinna* Bak.); Niederguinea, Angola. — II. Stauden oder aufrechte Halbsträucher ohne Ranken oder mit undeutlichen Ranken. Infloreszenzäste verkürzt, aber stets deutlich erkennbar. — 1. Blättchen (auch die jungen) lang gestielt: *A. dekintiana* Gilg; Angola; Fig. 86 E. — Der vorigen Art nahestehend: *A. elisabethvilleana* De Wild. Unterscheidet sich durch sehr kurz gestielte Blättchen, die kleiner (2,2–5 cm lang, 1–2,5 cm breit) und oberseits nicht dicht behaart sind; Kongo. — 2. Ausgewachsene Blättchen sitzend oder nur das mittlere kurz gestielt. — \times) Blättchen ungelappt, am Rande gleichmäßig klein-gesägt: *A. edulis* (De Wild.) Gilg et Brandt (*Rhoicissus edulis* De Wild.); Kongo, Katanga. — $\times \times$) Blättchen kurz gelappt, am Rande ungleich tief und spitz gesägt: *A. poggei* Gilg et Brandt; Angola; unteres Kongogebiet. — III. Halbstrauch mit Ranken, Infloreszenzen nicht kugelig zusammengedrängt; Blätter oberseits \pm rauh, unterseits samtig-rot bis dunkelbraun. Endblättchen obovat, gestielt, am Grunde keilförmig, seitliche weniger deutlich gestielt oder sitzend: *A. venenosa* De Wild.; Kongogebiet; die unterirdischen Organe der Pflanze gelten als giftig.

Ungenügend bekannte Arten von *Euampelocissus* aus Afrika: *A. kirkiana* Planch. l. c. 304; Sambesigebiet, auch für Tanganyika Terr. angegeben. — *A. atacorensis* A. Cheval. Expl. Bot. Afr. Occ. Franc. I (1920) 138 nomen. — *Vitis araneosus* (!) Dalz. et Gibs., siehe Planch. l. c. 405; wahrscheinlich zu *Ampelocissus* gehörig.

Arten Madagaskars und der Maskarenen. — A. Blätter einfach. — I. Blätter kreis-herzförmig, nicht gelappt (ähnlich *Tilia*-Blättern) oder etwas fünflappig, ungleich gesägt-gezähnt, mit langer Spitze. Zymen straußförmig; Ranken vorhanden. Große knollige Wurzelstöcke (daher der Artname! vgl. *Testudinaria elephantipes*): *A. elephantina* Planch. (*Cissus latifolia* ? Lam. quoad stirpem madagascar., non *Cissus latifolia* Vahl nec Poirer); Réunion, Mauritius. — II. Blätter eiförmig, am Grund gestutzt (fast etwas herz- oder pfeilförmig), oben kahl, unten, besonders auf den Nerven rostrot behaart, ebenso die Achsen der Infloreszenzen (Gabelhaare ähnlich denen der *Malpighiaceae*). Blüten vierzählig, Pet. trüb-purpurn, Ovar kahl; mit Ranken: *A. rhodotricha* Baker. Samen unbekannt; Diskussaum gewellt, horizontal am oberen Ovarrand. Zugehörigkeit zu *Ampelocissus* (von Baker angegeben) fraglich; vielleicht zu *Eucissus* gehörig (= *C. boivini*?).

B. Blätter fünfzählig, Blättchen kreisförmig, lang gestielt, gezähnt, kahl. Blüten fünfzählig, in doppelt gehederten Rispen mit traubigen Ästen. Pflanze kriechend, kahl, mit Ranken: *A. sphaerophylla* (Bak.) Suessenguth (*Vitis sphaerophylla* Bak.); Madagaskar.

Asiatische Arten. — Schlüssel nach F. Gagnepain l. c., erweitert.

A. Antheren länglich, länger als breit. — Blüten papillös, gestielt; Blätter einfach, Zweige und Blattstiele mit spinnwebigen und nadelförmigen Haaren: *A. arachnoidea*

(Hassk.) Planch. (*Cissus arachnoidea* Hassk.); Cambodja, Java. — 2 Fig. in Viala, Ampélographie I (1910) 25.

B. Antheren kreisförmig, ebenso breit oder breiter als lang. Blüten fast stets gestielt (Ausnahme siehe *A. nervosa*!), Knospen nie zylindrisch. — I. Blüten sehr behaart, zum mindesten auf dem Kelch wollig. Blätter ganzrandig, unterseits filzig, drei- bis fünfflappig oder -schnittig; Infloreszenz von einer Ranke begleitet: *A. tomentosa* (Heyne) Planch. (*Vitis tomentosa* Heyne; *V. triloba* Roth; *V. ternata* Heyne; *V. trifida* Roth; *Ampelopsis? ternata* DC.); Abbildung in Wight, Illustr. I, t. 57, 4 Fig.; ferner in Viala, Ampélogr. I (1910) 26; Ostindien. — II. Blüten nie wollig, Kelch verkahlend oder ganz kahl. Infloreszenz in zusammengesetztem Ebenstrauß oder pyramidal, oft \pm wollig, stets von einer Ranke begleitet. — 1. Blätter einfach. — α) Pflanze fast kahl, nur die Infloreszenz etwas kurzhaarig. — \times) Blütenstiel zylindrisch, Kelch nicht kleingelappt, Blätter polygonal: *A. latifolia* (Roxb.) Planch. (*Vitis latifolia* Roxb.; *V. glabrata* Heyne; *V. montana* Rottler); Ostindien, Assam. Ausführliche Beschreibung mit acht Abbildungen in Viala, Ampélogr. I (1910) 15 ff. — Verwandt: *A. nervosa* (Lawson) Planch. (*Vitis nervosa* Lawson; *V. rugosa* Hook. f. et Thomson, non Wallich). Blüten sitzend, Blattbogen am Grunde, im Gegensatz zu voriger Art fast geschlossen, daher Blätter an manche europäische Reben erinnernd; Sikkim-Himalaya. — $\times\times$) Blütenstiel unter dem Kelch verdickt, dieser kleingekerb-lappig; Blätter nie polygonal: *A. sikkimensis* (Lawson) Planch. (*Vitis sikkimensis* Lawson); Ostindien, Khasia, Sikkim, Assam. — β) Pflanze wollig oder spinnwebig behaart. — \times) Keine Stacheln. Blätter und Blüten gleichzeitig. — \circ) Haare alle wollig-spinnwebig. — $\#$) Blütenstand lineal, höchstens 1 cm breit, Blätter oben sehr spinnwebig, Kelch kahl: *A. arnottiana* Planch. (*Vitis indica* Wight et Arn., non Smith vix L. nec. Swartz et auct. plurim.; *Ampelocissus indica* Planch.); Ostindien. — In die Gruppe II α 1 $\beta\times(\circ?)$ gehört wohl auch *A. phoenicanthus* Alston (*Vitis tomentosa* Trimen, non Heyne). Blätter am Grund etwas herzförmig, mit einem sehr weiten Bogen, dreilappig, grob gesägt-gezähnt, flockig, mit spärlicher, weißer, spinnwebiger Wolle. Zymen 2,5—5 cm lang. Kelch fast kahl; Ceylon. — $\#\#$) Blütenstand ebensträußig, ebenso breit wie lang. Kelch fein behaart. Blätter etwas rau, oberseits nicht spinnwebig: *A. rugosa* (Wall.) Planch. (*Vitis rugosa* Wall.; *V. lanata* Wight et Arn.; *Vitis macrophylla* Madden); Ostindien, Himalaya, Assam. — $\circ\circ$) Zweierlei Haare, spinnwebige und nadelförmige, weich, am Ende drüsig. — $\#$) Blütenstiel fast so lang wie die Knospe; Blüten in kleinen Knäueln angeordnet. Infloreszenz lang-pyramidal, die tertiären Achsen ohne Blüten am Grunde, Blätter nicht gelappt: *A. barbata* (Wall.) Planch. (*Vitis barbata* Wall.); Ostindien, Tenasserim, Assam, Indochina, Andamanen usw. — Zu 1 $\circ\circ\#$ auch: *A. changensis* Craib. Blätter meist kurz dreilappig, oberseits bald spärlich spinnwebig und papillös-kurzhaarig, unterseits dicht spinnwebig und auf den Nerven kurz behaart; Infloreszenz dicht, kugelig, etwa 3 cm im Durchmesser. Blütenstiele 3 cm lang, kahl, mit einigen Lentizellen; Siam. — $\#\#$) Blütenstiel fast fehlend. Infloreszenz in dichter Pyramide, fast so breit wie lang. Tertiäre Achsen mit Blüten vom Grunde an. Blätter mit fünf \pm tiefgehenden Lappen: *A. martini* Planch. (*Vitis barbata* var. *trilobata* King; *Ampelocissus barbata* Merr. et Rolfe, non Planch.); Indochina, Siam, Annam, Philippinen. Fruchtstände beerenreich, bis 4 kg schwer; Wurzelstöcke bis 7 kg. Vielleicht für tropische Gebiete als Nutzpflanze geeignet. Sechs Abbildungen in Viala, Ampélogr. I (1910) 19. — Zu der Gruppe 1 gehört ferner: *A. borneensis* Merrill. Blätter sehr breit eiförmig, gezähnt, nicht gelappt, 7—25 cm lang und breit. Nach Merrill durch die großen Blätter und die andere, auf die jungen Organe und die Nerven der Unterseite beschränkte Behaarung (die ganze Pflanze zuletzt kahl oder fast kahl) von *A. arachnoidea* und *A. martini* verschieden; Borneo. — $\times\times$) Zweige unter der Wolle mit kurzen Stacheln (mehr mit den Fingern fühlbar als sichtbar). Blätter zur Zeit der Blüte noch jung oder unentwickelt: *A. harmandi* Planch.; Indochina. Beeren eiförmig-zylindrisch. — 2. Blätter zusammengesetzt. — α) Pflanze bestachelt, fast kahl; Blättchen neun: *A. aculeata* (Spanoghe) Planch. (*Cissus aculeata* Spanoghe; *C. clematidifolia* Zipp.; *C. clematifolia* Walp.; *Vitis aculeata* Miq.); Timor. — Verwandt mit voriger Art und mit *A. acetosa* (Australien) ist: *A. pauciflora* Merrill. Ohne Stacheln, ganze Pflanze kahl, die 5—7 Blättchen jedes Blattes fußförmig angeordnet, scharf zugespitzt, unterseits \pm blaugrün. Infloreszenz wenigblütig. — β)

Pflanzen nicht bestachelt, wollig behaart; Blättchen drei. — \times) Blättchen unten spinnwebig, stark lappig gezähnt. Blütenstiel und Kelch kahl: *A. artemisiaefolia* Planch.; China, Yunnan. — $\times\times$) Blättchen unten wollig, gezähnt (nicht lappig), Blütenstiel und Kelch haarig-papillös: *A. divaricata* (Wall.) Planch. (*Vitis divaricata* Wall.; *V. ternata* Heyne); gemäßigte Zonen des Himalaya, Assam, Indochina. — Durch viel kleinere Blätter unterscheidet sich: *A. rupicola* Craib (Blätter 4,5 cm lang, 2,5 cm breit); Siam.

Amerikanische Arten. — *A. acapulcensis* (H. B. K.) Planch. (*Vitis acapulcensis* H. B. K.). Vom Aussehen mancher *Vitis*-Arten. Blätter breit herzförmig, 7 bis 16 cm lang, mit Vorspitze, ausgebissen-gezähnt, oft drei- bis fünflappig, unterseits dicht rostfarben-filzig, wenigstens in der Jugend. Blüten diözisch in sehr dichten, kurz gestielten Zymen. Pet. rot. Ovar anders gebaut als bei den anderen *Ampelocissus*-Arten, siehe Gattungsbeschreibung. Frucht 12—25 mm im Durchmesser. Vielleicht wegen der Früchte anbauwürdig; Mexiko. — *A. erdwendbergii* Planch. (Zymen langgestielt) ist wohl synonym mit voriger Art. — *A. costaricensis* Lundell (1937). Oft niederliegend, Blätter und Blüten ähnlich wie die von *A. acapulcensis* beschrieben. Beeren sehr sauer, kaum essbar. Vielleicht ebenfalls mit *A. acapulcensis* identisch.

Australische Art. — *A. acetosa* (F. Muell.) Planch. (*Cissus acetosa* F. Muell.; *Vitis acetosa* F. Muell.; *Vitis gardineri* Bailey; *Cayratia acerosa* Domin), nahe verwandt mit *A. aculeata* (Asien, Timor), Infloreszenz aber vollständig kahl, ältere Blätter ebenso, meist mit fünf bis sieben unregelmäßig-fußförmig angeordneten Blättchen. Zweige manchmal bestachelt; Nordaustralien, Queensland.

Sektion II. *Nothocissus* (Miq.) Planch. l. c. 369. — *Nothocissus* Miq. in Ann. Mus. lugd. batav. I (1863) 73 (sect. *Vitis*). — Blüten an stark verlängerter Blütenachse in sehr kurz gestielten, zymösen Knäueln stehend, scheinbar eine Ähre bildend. Infloreszenz nicht von Ranken begleitet, lineal, sehr lang, kahl. Samen elliptisch, plan-konvex, auf der Bauchseite schwach zweireifig. — Hierher nur eine Art: *A. spicigera* (Griff.) Planch. (*Vitis macrostachya* Miq.; *Cissus spicigera* Griff.); Birma, Malakka, Sumatra, Borneo. 3 Abb. bei Viala, Ampélogr. I (1910) 35; Fig. 87.

Sektion III. *Kalocissus* (Miq.) Planch. l. c. 369. — *Kalocissus* Miq. l. c. 73 (sect. *Vitis*) p. p. — Blüten sitzend oder kurzgestielt, in Ähren (bzw. Trauben), die Teilblütenstände zu Rispen vereint, Antheren, soweit bekannt, länglich, länger als breit. Samen schiffchenförmig, auf der Bauchseite gekielt. Nur in Südasiens, Malesien, Papuasien. — Schlüssel nach Gagnepain, erweitert. — Von allen folgenden Arten abweichend ist *A. pterisanthella* (Ridley) Merrill (*Vitis pterisanthella* Ridley): Ährenachsen abgeflacht, ähnlich wie bei *Pterisanthes*, vorn spitz (Übergang zu *Pterisanthes*?); die Art im übrigen *A. capillaris* Merrill ähnlich (siehe unten); Borneo. — I. Blüten haarig-wollig (Sep. und Pet.), sitzend. — a) Blätter einfach: *A. filipes* Planch.; Ostindien, Malakka, Andamanen, Südchina. — b) Blätter dreizählig, Blättchen gestielt, ohne Nebenblätter: *A. celebica* Suesseng.; Celebes. — c) Blätter fußförmig fünf- bis sechszählig. Ganze Pflanze von dicht wolligem, braunem Haarfilz überzogen, mit großen, blattartigen Stipeln; Blüten filzig: *A. lowii* (Hook. f.) Planch. (*Vitis lowii* Hook. f.); Nordborneo. — II. Blüten nicht wollig, ganz kahl (oder bei *A. dolichobotrys* im Jugendzustand etwas kurzhaarig). — 1. Blätter einfach oder wenig gelappt, Blüten sitzend. — a) Blätter groß, herzförmig-rund, der Herzeinschnitt am Grunde durch die gerundeten Ohrchen geschlossen. Wolle dunkelrot: *A. imperialis* (Miq.) Planch. em. Merrill (*Vitis imperialis* Miq.); Malesien, Malabar, Concan. — Mit *A. imperialis* verwandt: *A. ochracea* (Teijsm. et Binn.) Merrill (*Cissus ochracea* Teijsm. et Binn.; *Vitis ochracea* Teijsm. ex Planch.; *Ampelocissus imperialis* Merrill et Rolfe). Hat zum Unterschied von voriger Art kleinere Blätter mit weniger zahlreichen Nerven, die basalen Lappen der Blätter übergreifen sich innen; Philippinen. — β) Blätter mit offenem Einschnitt am Grunde, ganzrandig, oder etwas gelappt, oberseits kahl: *A. cinnamomea* (Wall.) Planch. (*Vitis cinnamomea* Wall. p. p.; *A. winkleri* Lauterbach); Malaisische Halbinsel, Borneo. — Verwandt mit voriger Art: *A. leptotricha* Diels, Blätter eiförmig mit ganz offenem Basisbogen. Blattfläche beiderseits neben den Nerven mit ganz dünnen, etwas krausen Haaren; Borneo. — *A. gracilis* (Wall.) Planch. (*Vitis gracilis* Wall.). Blüten tetramer. Knospen zylindrisch-länglich. Ähnlich voriger. Haare

einfach, sehr kurz; Singapore. — 2. Blätter aus drei, fünf, sieben oder dreizehn Blättchen zusammengesetzt. — α) Blüten etwas gestielt, mit länglicher Knospe. Antheren dreimal länger als breit. Blätter dreizählig, stark gezähnt. Infloreszenz nicht ästig, verkahlend: *A. botryostachys* Planch.; Philippinen. — Mit voriger Art verwandt: *A. dolichobotrys* Quisumbing et Merrill; die jungen Blüten etwas kurzhaarig, der blütentragende Teil der Infloreszenz 53—94 cm lang, die Infloreszenzstiele 48—60 cm lang,

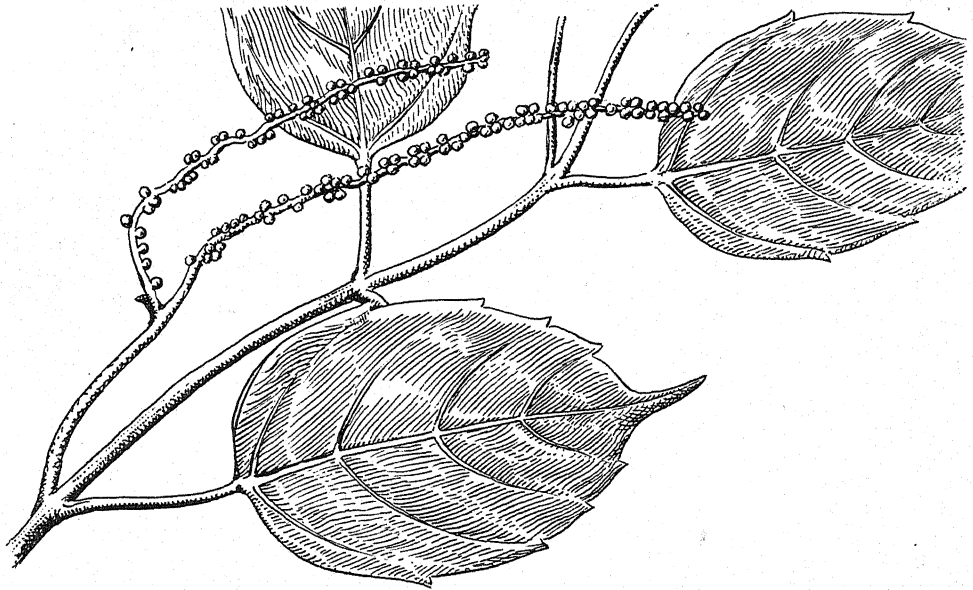


Fig. 87. *Ampelocissus spicigera* (Griff.) Planch., Zweig mit Blättern und Blütenstand.
 $\frac{2}{3}$ nat. GröÙe. — Nach Viala.

daher sehr auffällig; Philippinen, Luzon. — β) Blüten auf den wollig behaarten Ästen der Infloreszenz sitzend. — Alle Arten dieser Gruppe nahe verwandt. — \times) Blütenknospe kugelig, Blättchen fünf, umgekehrt eiförmig, bis über 20 cm lang: *A. compositifolia* (Wall.) Planch. (*Vitis compositifolia* Lawson; *V. cinnamomea* var. *compositifolia* Wall.); Malaiische Halbinsel. — $\times\times$) Blütenknospe kurz zylindrisch, deutlich abgestumpft. — \circ) Blättchen oberseits fein knotig-rauh. Wollhaare in trockenem Zustande rötlich: *A. elegans* (Kurz) Gagnepain (*Vitis elegans* Kurz; *Ampelocissus thyrsoflora* var. *elegans* Planch.); Malaiische Halbinsel. — $\circ\circ$) Blättchen oberseits glatt. — $\#$) Wolle lang, spinnwebig, weißlich auf allen behaarten Teilen. Blättchen fünf bis sieben, häutig, trocken schwärzlich, deutlich gesägt-gezähnt: *A. polythyrso* (Miq.) Gagnepain (*A. compositifolia* Planch. p. p.; *Vitis polythyrso* Miq.; hierher nach Gagnepain auch *A. helferi* Planch.; *A. helferi* Planch. wird von anderen als eigene Art angesehen: Blätter steifhäutig, oberseits glänzend, unterseits an den Nerven sparsam flockig, Blüten tetramer; Tenasserim, Andamanen); Cochinchina, Malaiische Halbinsel, Sumatra, Borneo. — Nächstverwandte: *A. capillaris* (Ridley) Merrill; zarter, viel weniger haarig, Blättchen dünner, mit weniger Nerven, mehr asymmetrisch; Borneo. — Außerdem gehört hierher: *A. pedicellata* Merrill, Blätter siebenzählig, lederig, bis 20 cm lang, traubige Teilblütenstände gedrängt; Borneo (Sarawak). — Von den vorigen Arten unterscheidet sich *A. amentacea* Ridley durch die rotbraunfilzige und spinnwebige Behaarung auf Stengel und Unterseite der Blätter; Blüten dicht ährig und in Alveolen der Rhachis eingesenkt; Borneo. — $\#\#$) Wolle kurz, kraus, an der Infloreszenz dunkelrot. Blättchen dicklich, trocken oliv oder graugrün. Blattzähne undeutlich: *A. thyrsoflora* (Blume) Planch. (excl. syn. *elegans* Kurz; *Vitis thyrsoflora* Miq. exclus. var. B.? *Cissus thyrsoflora* Blume); Malaiische Halbinsel, Sumatra, Java, Borneo. 3 Abb. in

Viala, Ampélogr. I (1910) 39; Fig. 88. — Mit dieser Art verwandt: *A. debilis* Ridley (= *A. tenuis* Merrill?). Unterschieden durch viel zierlicheren Habitus, Blättchen kleiner, fünfzählig, umgekehrt lanzettlich, Infloreszenz verlängert zierlich. Ähren klein, wenige, entfernt; Borneo. — *A. rubiginosa* Lauterbach; unterscheidet sich von *A. thyrsiflora* durch schmalere Blättchen mit längerer Spitze und dunkelrotbraune Behaarung; Borneo. — Als verwandt wird ferner angegeben: *A. dichothrix* (Miq.) Suessenguth (*Cissus dichothrix* Miq.). Zweige und Blattstiele von sehr abstehenden, rötlichen Haaren rauh, dazwischen farblose, viel kürzere Haare. Blätter dreizählig, Blättchen beiderseits etwas grau-filzig; Sumatra. — *A. korthalsii* Planch. (Sumatra) ist verwandt mit *A. compositifolia* und *A. thyrsiflora*. Von letzterer u. a. durch dickere Ähren, die weniger zahl-

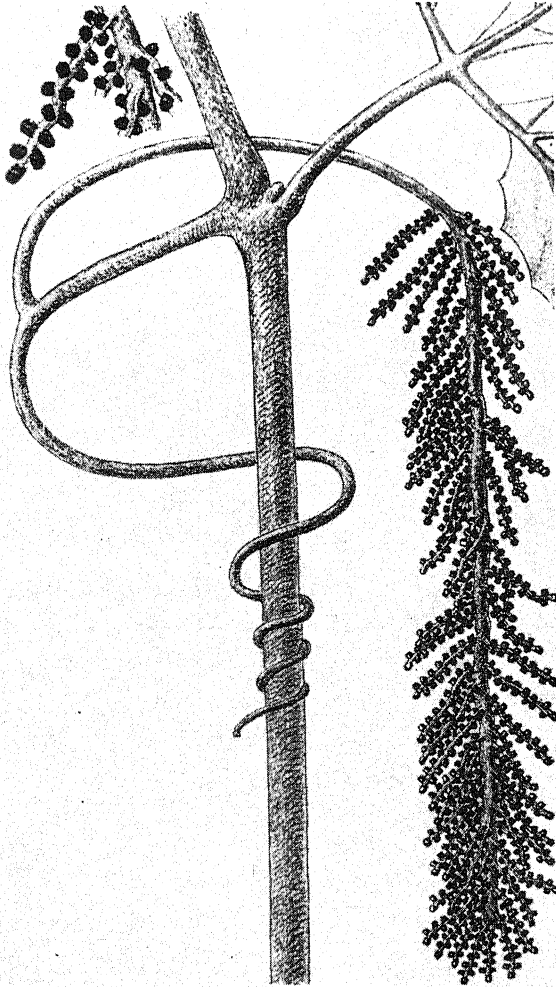


Fig. 88. *Ampelocissus thyrsiflora* (Blume) Planchon. — Infloreszenz und Zweigstück. Oben links Seitenäste der Infloreszenz stärker vergrößert. — Nach Viala.

reichen und größeren Blüten und das auf der Blattoberseite weniger eingesenkte Adernetz unterschieden. Die Knospen fast zylindrisch-vierkantig (Unterschied von *A. compositifolia*). — *A. racemifera* (Jack) Planch. (*Vitis racemifera* W. Jack), nach Planchon vielleicht synonym mit voriger Art, jedenfalls nicht deutlich zu unterscheiden. — Zu dieser Gruppe ferner noch: *A. motleyi* (Hook. f.) Planch. (*Vitis motleyi* Hook. f.); nach

Planchon *A. racemifera* und *A. compositifolia* nahestehend, mit zierlichen Stengeln und Blattstielen; von *A. debilis* Ridley durch verlängerte Ähren unterschieden; Nord-Borneo. — *A. multifoliola* Merrill. Auffällige Art: je dreizehn Blättchen bilden ein Blatt, die inneren drei haben eigene Blattstiele, die äußeren fünf hängen auf jeder Seite an einem Blattstiel zusammen; Philippinen. — ○○○ Blättchen ganz kahl. — #) Blätter lederig: *A. polystachya* (Wall.) Planch. (*Vitis polystachya* Wall.) Äste bald warzig rindig, Blättchen 15—30 cm lang, 7,5—10 cm breit, elliptisch länglich, kuspidad, entfernt gezähnt. Infloreszenz bis 60 cm lang, Ähren zusammengedrängt, 5 cm lang, abstehend, Ranken stark; Malaiische Halbinsel, Tenasserim, Andamanen. — ##) Blätter häutig. Zweige nicht warzig, glatt: *A. nitida* (Lawson) Planch. (*Vitis nitida* Lawson); Penang, Siam. Von Ridley wird diese Art zur vorigen gezogen. (Journ. Straits Branch. Asiatic Soc. 75 (1917) 24. — ○○○○ Blättchen oberseits kahl oder verkahlend, unterseits auf den Nerven dicht filzig: *A. trichoclada* Quisumbing et Merrill; Zweige dicht filzig, Blättchen 19—28 cm lang, 8—13 cm breit. Ranken bis 48 cm lang, Infloreszenzen, auf 9—12 cm langen Stielen, einschl. des Stieles bis 74 cm lang. Die seitlichen Blättchen am Grunde spitz; Philippinen, Mindanao.

Art Papuasien: *A. muelleriana* Planch. Blätter dreizählig, Blütenstand eine verzweigte Ähre. Mehrgestaltige Art. Steht *A. botryostachys* (Philippinen) nahe, hat aber meist sitzende Blüten und viel kürzere Seitenäste des Blütenstandes; Behaarung flockig. Vgl. C. Lauterbach in Englers Bot. Jahrb. 59 (1925) 507.

Sektion IV. *Eremocissus* Planch. l. c. 369. — Blüten in armbütigen Rispen mit stark verkürzten Seitenästen. Samen eiförmig-dreieckig, auf der Bauchseite gekielt. — Hierher nur zwei Arten aus Westindien: *A. robinsonii* Planch. (*Vitis rugosa* MacFadyen; *Cissus rugosa* DC.). Jüngere Zweige mit rotbraunem, flockig-spinnwebigem Flaum bedeckt; Blätter 4—10 cm im Durchmesser, nur allmählich und mäßig zugespitzt, bis zur Mitte dreilappig oder fast bis zum Grunde fünfteilig, Kelch fast ganzrandig; Jamaica, St. Domingo. — *A. alexandri* Urban. Dreijährige Äste kurz abstehend behaart. Blätter 14—20 cm lang, 11—14 cm breit, breit herzförmig, vorn mit langer und schmaler Vorspitze, nicht gelappt oder beiderseits mit einem ± deutlichen, dreieckigen Lappen; Kelch fünflappig; Jamaica.

6. *Parthenocissus* Planch. in De Candolle, Monogr. Phanerog. V, 2 (1887) 447; E. Gilg in E. P. 1. Aufl. III⁵, 448 in synonym. — *Ampelopsis* (L. C. Rich. in) Michx., Fl. bor. americ. I (1803) 159 p. p. — *Quinaria* Raf., Medic. fl. II (1830) 122. — *Landukia* Planch. in De Candolle l. c. 446; E. P. 1. Aufl. III⁵, 447. — ? *Psedera* Necker, Elem. II (1790) 158¹. — Blüten zwittrig oder scheinzwittrig, indem manche Blüten als männliche fungieren. Kelch becherförmig, meist unregelmäßig fünflappig. Pet. fünf (selten vier), während der Blütezeit ausgebreitet, sehr selten an der Spitze verklebt und dann beim Aufblühen als Haube abfallend. Kein Drüsendiskus mit freiem Rand, auch nicht vom Ovar getrennt entwickelt, das drüsige Gewebe vielmehr am basalen Ovar nur durch Färbung, anatomischen Bau und Nektarausscheidung nachzuweisen. Ovar in einen kurzen, dicken Griffel auslaufend. Beere ein- bis zwei- (bis vier-) samig, dunkelblau oder blauschwarz. Samen kugelig, auf der Bauchseite mit zwei Endospermfurchen schwach gekielt. — Schlingsträucher, welche mit Ranken, die meist Haftschrauben tragen, klettern. Blätter fingerig geteilt oder zum Teil dreilappig, lang gestielt, selten immergrün. Blüten in rankenlosen, gestielten blattwinkelständigen oder blattgegenständigen Zymen, oft zu Rispen vereint.

Besondere Literatur: P. Graebner in Gartenflora 49 (1900) 215, 248, 274, 283; 57 (1908) 59. — F. Gagnepain, Revision des Ampélidacées asiatiques et malaises, in Bull. Soc. Hist. nat. Autun 24 (1911) 1—41; ferner in Suppl. Flore Générale de l'Indochine, Tome I, fasc. 8 (1950), 904 ff. — A. Rehder, Manual of cultivated trees and shrubs (1927) 610. — A. Rehder, Die amerikanischen Arten der Gattung *Parthenocissus*, in Mitt. Deutsch. Dendrol. Gesellsch. 14 (1905) 126. — P. Graebner, Die *Parthenocissus*-Arten, in Mitteil. Deutsch. Dendrolog. Gesellsch. 40 (1928) 1—10. — Viala, Ampélograph. I (1910) 62—67; hier 6 Fig. — A. Rehder in Bailey, Standard Cyclop. Hort. V (1922) 2477.

¹ Der Name *Psedera* Necker wurde von Greene, Leaflets of Bot. Obs. I (1906) 220, und Rehder in Rhodora X (1908) 29 für *Parthenocissus* eingesetzt; später hat man ihn aber wieder aufgegeben, weil die Deutung unsicher ist.

Παρθένοϋς = Jungfrau; *Cissus*, Gattung der *Vitaceae*; „Jungfern-Cissus“.

Parthenocissus Planch. ist nomen conservandum gegenüber der unsicheren Gattung *Psedera* Necker und *Quinaria* Raf.; Internat. Rules Bot. Nomencl. ed. 3 (1935) 102.

Leitart: *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. in De Candolle, Monogr. Phanerogam. V² (1887) 448 (*Hedera quinquefolia* L. Spec. pl. (1753) 202: *Vitis quinquefolia* Lam.); Internat. Rules l. c. 145.

Etwa 15 Arten, in gemäßigten Gebieten Ostasiens und Nordamerikas; ferner in subtropischen (und tropischen) Teilen Süd- und Ostasiens (eine Art in Java) und Mexikos.

Asiatische Arten [Schlüssel für die Arten von Indochina, nach Gagnepain 1950, siehe unten]: **A.** Antheren ebenso breit wie lang, kreisförmig. Blüten fast sitzend. Blätter dreizählig: *P. dalzielii* Gagnep.; China. — **B.** Antheren länglich oder eiförmig, viel länger als breit; Blütenstiel etwa so lang wie die Blütenknospe. — **I.** Antheren fast so lang wie die Pet., länglich. Blättchen drei bis fünf, strahlig angeordnet. Junge Zweige vierkantig, junge Blätter meist unten purpurn: *P. henryana* (Hemsley) Graebn. (*Vitis henryana* Hemsley; *Ampelopsis henryana* hort.); China, Hupeh. Die Art steht der nordamerikanischen *P. quinquefolia* (L.) Planch. sehr nahe. — *P. laetevirens* Rehder steht *P. quinquefolia* var. *murorum* am nächsten (siehe unter den amerikanischen Arten). Sie unterscheidet sich hauptsächlich durch oberseits auffallend freudig-grüne Blätter, die unterseits nur wenig heller und unterhalb der Mitte meist ganzrandig sind, durch kürzere Stam. und mattbraune Samen mit undeutlichem Nabel-fleck (bei *P. quinquefolia* var. *murorum* sind die Blätter oberseits dunkelgrün, unterseits weißlich oder graugrün, stärker gezähnt, rötlich austreibend, die Samen glänzend, der Nabel-fleck anders gefärbt). Von *P. henryana*, welche kantige Zweige hat, leicht zu unterscheiden. Ranken mit fünf bis acht dünnen Ästchen, Blättchen entgegengesetzt eiförmig oder elliptisch, entfernt gezähnt, gelbgrün, kahl oder unterseits auf den Nerven behaart; China, Hupeh, Kweitschou. — Verwandt mit *P. henryana* (Hemsl.) Graebn. ist auch *P. multiflora* Pampanini. Sie unterscheidet sich von ersterer Art durch die lederen, kahlen Blätter, deren Seitenerven auf der Unterseite kaum sichtbar sind, durch die großen, bis 25 cm langen Infloreszenzen, ferner dadurch, daß die Seitenblättchen ebenso gestaltet sind wie das mittlere und die Pet. während der Anthese frei stehen (bei *P. henryana* nach Hemsley verbunden). Durch die lederen Blätter und die manchmal vierzähligen Blüten erinnert die Art an *P. thomsonii* (Lawson) Planch. China, Hupeh. — **II.** Antheren zweimal kürzer als die Pet., eiförmig oder elliptisch. — **a)** Blätter auf derselben Pflanze gleichartig. — 1. Blättchen fünf, handförmig angeordnet, jung rötlich, später bla u g r ü n. Früchte schwarz: *P. thomsonii* (Lawson) Planch. (*Vitis thomsonii* Lawson; *Ampelopsis thomsonii* hort.; *P. henryana* Graebn. var. *glaucescens* Diels et Gilg); China (Hupeh, Szechuan usw.); Britisch Indien (Khasia 1300—2000 m). — 2. Blättchen drei, sehr selten einfach. — **a)** Pet. mit einem linealen, häutigen, vorn zweizähligen, nach innen gewendeten Anhang, der in Form einer Schlangenzunge von der Pet.-Spitze herabhängt und die Innenseite der Anthere überdeckt. — *****) Blättchen mit langer Vorspitze, ihre Stiele 1—3 cm lang: *P. cuspidifera* (Miq.) Planch. (*Vitis cuspidifera* Miq.; *Quinaria cuspidifera* Gilg.; *Vitis himalayana* Laws.); Britisch Indien, Khasia, 700—1300 m. — ****)** Blättchen wenig zugespitzt, fast sitzend, ihre Stiele etwa 3 mm lang: *P. neilgherriensis* (Wight) Planch. (*Vitis neilgherriensis* Wight, Icon, t. 965; *Quinaria neilgherriensis* Gilg); Brit. Indien, Neilgherry; Java? — **β)** Pet. nicht in einen Anhang verlängert: *P. himalayana* (Royle) Planch. (*Vitis himalayana* Brandis; *Ampelopsis himalayana* Royle; *Quinaria himalayana* Gilg; *Vitis semicordata* (Wall.) var. h. Hance); Brit. Indien, Khasia 1300—2000 m, Sikkim 2000—3300 m, Kumaon; Nordwest-Himalaya 2000—3000 m, var. *vestita* Handel-Mazzetti auch in Yunnan. — var. *rubrifolia* (Léveillé et Vaniot) Gagnep. (*Vitis rubrifolia* Léveillé et Vaniot; *Vitis delavayana* Léveillé, non Franch.). Kleinere Blätter als beim Typus, mit tieferen, dreieckigen Zähnen; Aste kürzer („brachyblastes“); China, Yunnan, Kweichou usw. — Der *P. himalayana* steht nahe: *P. sinensis* Diels et Gilg. Von ersterer Art verschieden durch die unterseits stark glaukeszenten, flockig behaarten Blätter, die etwas schmälere Seitenblättchen, ihre weniger plötzliche Zuspitzung, den kleineren Kelch, die längere Infloreszenz, den deutlichen Diskus; China, Szechuan. — Ebenfalls verwandt mit *P. himalayana*: *P. semicordata* (Wall.) Planch. (*Quinaria semicordata* Gilg; *Vitis semi-*

cordata Wall.); junge Sprosse und Blättchen unterseits behaart, letztere kleiner als bei *P. himalayana*; Himalaya. — b) Blätter heteromorph, die der blühenden Sprosse größer, die der sterilen viel kleiner, stets einfach. — 1. Samen an der Spitze herzförmig, am Grunde zugespitzt, etwa 5 mm lang und 4 mm breit. Untere Blätter dreizählig, Blattzähne mit Enddörnchen: *P. heterophylla* (Blume) Merrill (*Ampelopsis heterophylla* Blume; *P. landuc* (Planch.) Gagnepain; *Landukia landuk* Planch.; *Landukia heterophylla* Boldingh; *Cissus landuk* Hassk.; *Vitis landuk* Miq.; *Vitis feddei* Léveillé); riesige Liane oder nur auf der Erde kriechend; Ranken mit Haftscheiben; Java, Indochina, Hainan, Kweichou, Hunan, vielleicht auch Hongkong und Formosa. Abbildung: Lecomte, Flore gén. de l'Indochine I (1912) t. 26. — Viala, Ampélogr. Tome I, 59—61; 5 Fig. — *P. heterophylla* unterscheidet sich nur wenig von der folgenden Art, so daß die Gattung *Landukia* eingezogen wurde. — 2. Samen an der Spitze nicht herzförmig, am Grunde stumpf, 5 mm lang und breit. Kelchbecher ohne Zähne. Untere Blätter tief dreilappig, mit spitzen Zähnen: *P. tricuspidata* (Sieb. et Zucc.) Planch. (*Ampelopsis tricuspidata* Sieb. et Zucc.; *Cissus thunbergii* Sieb. et Zucc.; *Vitis inconstans* Miq.; *Vitis taquetii* Léveillé; *Ampelopsis hoggii* hort.; *A. japonica* hort.; *Psedera thunbergii* Nakai); Japan, China; Hupeh, Schantung, Hunan, Tsingtau; Nordchina; Korea. Diese und die verwandten Arten haben Koehne und Graebner unter Untergattung *Palaeocissus* in Gartenflora 49 (1900) 249. — var. *veitchii* Rehder (*Ampelopsis veitchii* hort.) Jugendform. Blätter kleiner, gekerbt gesägt, jung purpurn, eiförmig und einfach oder dreizählig. Blättchen mit nur 1—3 Zähnen beiderseits, die seitlichen gewöhnlich innen ganzrandig. Wahrscheinlich aus Japan in unsere Gärten eingeführt. — Über weitere Formen siehe Rehder l. c. Fig. 89. — *P. suberosa* Handel-Mazzetti steht *P. tricuspidata* sehr nahe, hat aber u. a. geflügelte Zweige: China (Kweichou).

Schlüssel für die Arten Indochinas nach Gagnepain 1950.

A. Blätter der Blütenregion dreilappig, die der sterilen Zweige einfach gezähnt; Ranken ästig, mit Haftscheiben: *P. tricuspidata* Planch.

B. Blätter der Blütenregion drei- bis fünfzählig.

I. Dreizählig. — a) Mittelblättchen am Grunde keilförmig. — 1. Seitenblättchen kaum halb-herzförmig, Zähne nicht akuminat: *P. himalayana* Planch. — 2. Seitenblättchen deutlich halb-herzförmig, Zähne buchtig: *P. heterophylla* Merrill. — b) Mittelblättchen am Grunde breit gerundet; Seitenblättchen deutlich halb-herzförmig; Zähne heraustretend, stark mukronat: *P. cuspidifera* Planch.

II. Fünfzählig; Blättchen fußförmig angeordnet; blühende Zweige sehr kräftig, 15—20 mm dick, korkig: *P. pedata* Gagnep. 1946. — Abbildung: Gagnepain 1950, S. 903.

Nordamerikanische Arten (Abbildungen: Sargent, Trees and shrubs I (1905) t. 88—90). Blättchen fünfzählig. Junge Zweige rund. — A. Ranken mit 3—5 Ästchen, ohne deutliche Haftscheiben. Zweige ohne Luftwurzeln. Zymen

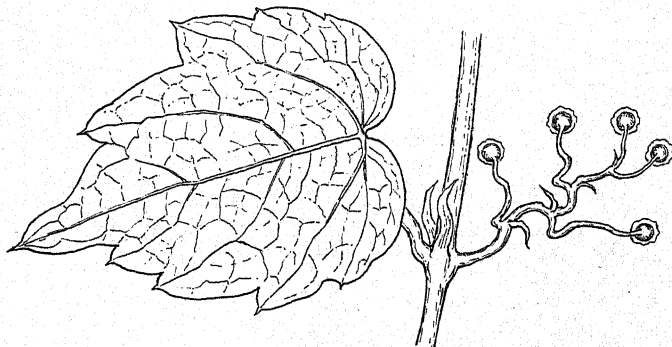


Fig. 89. *Parthenocissus tricuspidata* (Sieb. et Zucc.) Planch., Knoten mit Blatt, Nebenblättern und Haftscheibenranke. — Original.

mehr einzeln, meist blattgegenständig: *P. vitacea* Hitchcock, Key Spring Fl. Manhattan (1894) 26 (? *Ampelopsis quinquefolia* DC. var. *vitacea* Knerr in Bot. Gaz. 18 (1893) 71, fraglich, ob hierher gehörig, da für sie Haftscheiben angegeben werden, für *P. vitacea* Hitchcock dagegen nicht; *Vitis vitacea* Bean; *P. dumetorum* Rehder; *P. quinquefolia* Graebn., non Planch.); Nordamerika. — var. *laciniata* (Nelson) Rehder (*P. laciniata* Nelson): Blätter kleiner und schmaler, stärker gezähnt, gewöhnlich gelbgrün. Weitere Formen, siehe Rehder l. c. — Der vorigen Art sehr nahe: *P. heptaphylla* Britton ex Small (*P. texana* Rehder; *Ampelopsis heptaph.* Buckl.); Blättchen gewöhnlich sieben, länglich umgekehrt-eiförmig, 3—6 cm lang, grob gezähnt; Texas. — **B.** Ranken mit 5—12 Ästchen, mit Haftscheiben; ältere Zweige mit Luftwurzeln; Zymen gewöhnlich in terminalen Rispen gehäuft: *P. quinquefolia* (L.) Planch. emend. Rehder¹ (*Hedera quinquefolia* L.; *Vitis quinquefolia* Lam.; *Ampelopsis quinquefolia* Michx.; *Ampelopsis hederacea* DC.; *A. virginiana* hort.; *A. serrata* hort. ex Vilmorin; *A. maior* hort. ex Vilmorin; *A. cirrhata* hort. ex Vilmorin; *Quinaria hederacea* Raf.; *Vitis hederacea* Ehrh.; *Parthenocissus hederacea* Druce). Wilde Rebe, wilder Wein; Kanada, Vereinigte Staaten, Mexiko, Cuba, Bahama-Inseln. In Europa überall kultiviert. — In den sommergrünen Laubwäldern Nordamerikas besiedelt diese Art die Waldränder; außerdem nur in sehr lichten und feuchten Waldbeständen.

Varietäten: var. *engelmannii* (Koehne et Graebner) Rehder (*Parthenocissus engelmannii* Koehne et Graebner); Blättchen schmaler, sonst kein Unterschied vom Typus. — var. *hirsuta* (Donn) Planch. (*Ampelopsis hirsuta* Donn; *A. pubescens* Schlecht.; *A. graebneri* Bolle; *A. radicansissima* hort.; *Quinaria hirsuta* Raf.; *Parthenocissus hirsuta* Graebner); eine Form mit unterseits spärlich behaarten Blättern; südl. Vereinigte Staaten, Mexiko. — var. *saint-paulii* (Koehne et Graebner) Rehder (*P. saint-paulii* Koehne et Graebner; *Ampelopsis saint-paulii* hort.); Ästchen (jung behaart) manchmal mit Luftwurzeln, Ranken mit 8—12 regelmäßig zweizeiligen Verzweigungen. Blättchen unterseits kurzhaarig, scharf gezähnt, Zähne gewöhnlich glänzend; Rispen verlängert. — var. *murorum* (Focke) Rehder (= var. *latifolia* Rehder; *P. radicansissima* Koehne et Graebner; *Ampelopsis radicansissima* Schelle; *A. muralis* hort.); Ranken mit 8—12 kürzeren Verzweigungen, Blättchen kürzer, breiter, etwas derber; wild in Florida, Mexiko, auf den Bahama-Inseln und auf Cuba. — Über einige weitere Kulturformen siehe Rehder l. c.; ferner Graebner, l. c. (1900) 274, 275 und l. c. (1928) 7. — Graebner l. c. hat weitgehender gegliedert als Rehder, dem wir hier gefolgt sind.

Zweifelhafte Arten: *P. anamallayana* (Beddome) Planch. (*Vitis anamallayana* Beddome; *Quinaria anamallayana* Gilg); Ostindien, Anamallay-Gebirge. Beschreibung unvollständig, nach Planchon vielleicht nur eine Form von *P. himalayana*.

P. inserta (Kerner) Fritsch, Exkursionsfl. ed. 3 (1922) 321 (*Vitis inserta* Kerner, Pflanzenleben I (1887) 658, Fig. 659); aus der Abbildung von *Vitis inserta* ist nicht zu entnehmen, welche Merkmale diese Art kennzeichnen sollen; eine genaue Beschreibung fehlt. — Der Name *P. inserta* wurde an Stelle von *P. vitacea* Hitchcock eingesetzt; vgl. A. Rehder in Journ. Arnold Arb. XX (1939) 419 adnot., wo auch Formen von *P. inserta* beschrieben sind; R. Mansfeld in Fedde, Repert. XLVI (1939) 303, XLVIII (1940) 262 (Synonymie der Art), Verzeichnis der Farn- und Blütenpflanzen des Deutschen Reiches (1940) 166. — Vgl. Gleason, H. A., The preservation of

¹ Um die früher (und in nichtsystematischen Arbeiten heute noch) herrschende Verwirrung zu beseitigen, ist es erforderlich, *P. vitacea* Hitchcock (ohne Haftscheiben) von *P. quinquefolia* (L.) Planch. (mit Haftscheiben) zu unterscheiden. V. Suringar hat in den Mitteil. Deutsch. Dendrol. Gesellsch. 43 (1931) 203—207 ausführlich über diese Frage berichtet und sich der Auffassung von Rehder angeschlossen. — Koehne und Graebner unterscheiden unter der Untergattung *Euparthenocissus* in Gartenflora 49 (1900) 249 die Sektionen *Earinocissus* (nicht selbstkletternd, Haftscheiben schwach ausgebildet oder fehlend; Frühjahrsblüher) und *Oporinocissus* (selbstkletternd, Haftscheiben stark ausgebildet; sommerblühend; Frühjahrsaustrieb rot). — Nach der Übersicht von K. Wein in Mitt. Deutsch. Dendrol. Gesellsch. 43 (1931) 149 ist *P. quinquefolia* zuerst nachgewiesen im Jahre 1616 in England, 1622 in Frankreich, 1633 in Holland und Italien, 1642 in Dänemark, 1658 in Schweden, 1660 in Deutschland.

well-known binomials, in *Phytologia*, Vol. 2 (1947) 204 f. — Nach Gleason ist *Vitis inserta* Kerner synonym zu *P. quinquefolia* (L.) Planch.

7. *Ampelopsis* L. C. Rich. in Michx., *Fl. bor. americ.* I (1803) 159 p.p., emend. Planchon in DC. *Monogr. Phanerogam.* V² (1887) 453; E. Gilg in E. P. 1. Aufl. III⁵, 449. — *Allosampela* Raf. *Medic. Fl.* II (1830) 122. — *Ituteron* Raf. *Sylva Tellur.* (1838) 86. — *Nekemias* Raf. l. c. 87. — Blüten polygam-monözisch, oft scheinbar hermaphroditisch, klein, grünlich, pentamer (nur bei *A. orientalis* Planch. tetramer). Kelch undeutlich, Pet. fünf, zur Blütezeit ausgebreitet. Diskus becherförmig, ganzrandig oder am Rande klein gekerbt oder unregelmäßig vier- bis fünflappig, an der Basis dem Ovar angewachsen. Stam. kurz. Griffel verlängert fadenförmig; Narbe unscheinbar, ungeteilt. Beeren weich, ein- bis viersamig, auffallend gefärbt, am Grunde noch deutlich den in der Färbung abweichenden Diskursing zeigend. Samen ungefähr eiförmig, glatt, die fadenförmige Raphie auf dem Rücken des Samens in einen fast spatelförmigen Nabelfleck auslaufend, auf beiden Seiten mit je einem Grübchen versehen. — Klettersträucher, deren blattgegenständige Ranken niemals Haftscheiben entwickeln. Blätter sommergrün, wechselständig, meist langgestielt, einfach oder fingerig zusammengesetzt, gefiedert oder sogar doppelt gefiedert. Blüten in blattgegenständigen, vielgeteilten, langgestielten, rankenlosen, dichasialen Zymen, letztere manchmal auch endständig.

Literatur: E. Koehne, *Deutsche Dendrologie* (1893) 399. — F. Gagnepain, *Revision des Ampélidacées asiat. et malaises*, in *Bull. Soc. Hist. nat. d'Autun* 24 (1911) 2—9; *Suppl. Flore Générale de l'Indochine*, tome I, fasc. 8, S. 901 ff. — C. K. Schneider, *Illustr. Handbuch der Laubholzkunde* II (1912) 318. Hier insbesondere Abbildungen der Blätter. — A. Rehder, *Manual of cultivated trees and shrubs* (1927) 607; in *Journ. Arnold Arbor.* II (1921) 174; XV (1934) 23—25. — 12 Abbildungen mehrerer Arten in Viala, *Ampélogr.* I (1910) 68—75.

Ableitung: Griech. ἀμπελος Weinstock, ὄψις Ansehen.

Leitart: *Ampelopsis cordata* Michx., *Fl. bor. amer.* I (1803) 159. — Von Planchon als Prototyp der Gattung bezeichnet.

Etwa 20 Arten in Ostasien (Japan, China), auf der Malaiischen Halbinsel, auf Celebes; Philippinen, im Himalayagebiet, in Vorderasien; ferner im atlantischen Nordamerika und Mexiko. Die meisten Arten in China. — Gattungsareal disjunkt (vorwiegend subtropisches Asien — atlant. Nordamerika).

A. Blätter einfach, ungeteilt oder gelappt.

I. Blätter unterseits weißlich. — a) Frucht blaßgelb, blaßbläulich oder weißlich. Blätter freudig-grün, oberwärts glänzend: *A. humulifolia* Bunge (*Cissus davidiana* Carr.; *Vitis davidiana* Nichols.; *Vitis heterophylla* var. *humulifolia* Hook. Bot. Mag., t. 5682; *A. heterophylla* Sieb. et Zucc. var. *Bungei* Planch.); Nordchina, Ostmongolei, Hongkong. Auch für die Philippinen angegeben. — b) Frucht dunkelblau oder violett; Blätter gewöhnlich nicht oder nur wenig gelappt, mit abgerundeten, kleinen, stachelspitzigen Zähnen, oberseits im Jugendstadium mit samtigem Glanz: *A. bodinieri* (Léveillé et Vaniot) Rehder (*Vitis bodinieri* Léveillé et Vaniot; *V. heterophylla* Léveillé; *V. lyjoannis* Léveillé; *A. micans* Rehder, *Vitis repens* Veitch, non Wigth et Arn.; *Vitis flexuosa wilsonii* Veitch.) [*Vitis lyjoannis* Léveillé = *Ampelopsis bodinieri* var. *cinerea* (Gagnep.) Rehder.]; China. — Verwandt: *A. vitifolia* (Boiss.) Planch. (*Cissus vitifolia* Planch.; *Vitis persica* Boiss.) [Nächst verwandt oder gleichzustellen: *A. aegirophylla* (Bunge) Planch., für die allerdings angegeben wird, daß die Blätter an der Basis gestutzt oder breit keilförmig seien (nicht herzförmig) und nur drei Hauptnerven besäßen]. Ohne Ranken, kahl; Blätter breit-eiförmig, an der Basis fast herzförmig, ungeteilt oder leicht dreilappig, grobgezähnt mit dreieckig kleingespitzten Zähnen. Zymen zierlich gestielt. Persien und Turkestan bis zum Nordwest-Himalaya; Tibet, Westchina, Ussurigebiet. — In die Nähe gehört auch: *A. tomentosa* Planch. Ganze Pflanze, ausgenommen die Blüten, mit grauem oder graurötlichem Filz überzogen; Blätter dreilappig, seltener rhombisch-eiförmig, fast sitzend. Beeren blau; China, Yunnan.

II. Blätter unterseits grün. — a) Blätter nicht oder nur leicht gelappt, meist herzförmig-rundlich; Früchte bläulich oder grünlich (Fig. 96 K—L): *A. cordata* Michx.;

Atlantisches Nordamerika, von Virginien, Ohio, Illinois bis Texas, Florida und Mexiko verbreitet. — Sehr ähnlich: *A. gilgitensis* Koehne. Blätter am Grunde abgestutzt oder kaum herzförmig, etwas reichlicher behaart als vorige; Nord-Himalaya. — b) Blätter drei- bis fünfrippig, selten nur wenig gelappt; Frucht zuletzt blau: *A. brevipedunculata* (Maxim.) Koehne (*Cissus brevipedunculata* Maxim. 1859; *A. heterophylla* Sieb. et Zucc. var. *amurensis* Planch.). Blütenknospe, im Gegensatz zu den verwandten Arten u. Var., kugelig-zylindrisch. Mehrere Varietäten: var. *maximowiczii* Rehder (*Vitis heterophylla* Thunb. 1784; *A. heterophylla* Sieb. et Zucc. 1846, non Blume 1825; *A. heterophylla* Sieb. et Zucc. var. *maximowiczii* Regel). Blattlappen tief klein-gelappt; Japan; var. *elegans* (K. Koch) Rehder (*Vitis elegans* K. Koch; *Ampelopsis heterophylla* f. *elegans* Voss; *A. heterophylla tricolor* hort.). Blätter kleiner, weißgrün panaschiert; var. *hancei* Planch. (*Vitis glandulosa* Wall.; *Vitis heterophylla* Thunb.; *Vitis sinica* Miq.; *Ampelopsis heterophylla* Thunb. var. *sinica* Merr.). Blätter am Grund etwas gestutzt oder nur wenig herzförmig, eiförmig oder leicht dreilappig, trocken sehr braun werdend; Südhina, Hainan, Tonkin, Philippinen, in einer subvar. auch in Nepal; var. *ciurulloides* Rehder mit sonderbaren, seitlich scharf gekerbten, schmalen Blattlappen. Verbreitung der Gesamtart: nördlicheres Ostasien mit Japan.

B. Blätter zusammengesetzt, manchmal ein Teil von ihnen einfach.

I. Blätter drei- bis fünfteilig oder gefingert, manchmal teilweise einfach und dreilappig. — a) Teilblätter gesägt oder fiederteilig gelappt, untere Blätter manchmal einfach. — 1. Frucht dunkelblau. Stiele der Blütenstände 1—3 cm lang; Blätter gewöhnlich unterwärts kurzhaarig, Teilblätter flach gezähnt: *A. delavayana* Planch. (*Vitis delavayana* Franch.; *A. heterophylla* var. *delavayana* Gagnepain; *Vitis rigida* Léveillé et Vaniot). Hierher auch var. *gentiliana* (Léveillé et Vaniot) Rehder (*Vitis gentiliana* Léveillé et Vaniot); China, Yunnan, Hupeh usw. — 2. Frucht orange, manchmal vor der Reife bläulich, Stiel der Blütenstände 2—5 cm lang, Blätter unterwärts kahl oder auf den Nerven behaart; Teilblätter gewöhnlich gelappt: *A. aconitifolia* Bunge (*Vitis aconitifolia* Hance; *A. dissecta* Carr.; *A. aconitifolia* var. *dissecta* Koehne; *Vitis heterophylla* Léveillé et Vaniot). Hierher auch var. *palmiloba* (Carrière) Rehder (*A. palmiloba* Carrière; *A. tripartita* Carr.; *Vitis dunniiana* Léveillé; *Vitis aconitifolia* J. H. Veitch); China, Teile der Mongolei (Gehol). — Zu B I a gehört ferner: *A. mexicana* Rose. Blättchen 3—6 cm lang, grob gesägt, unterseits blaß, bald verkahlend; Zymen langgestielt, offen (Blätter von Rose irrträumlich als doppelt- oder dreifach-dreizählig beschrieben); Mexiko, Sinaloa bis Guerrero. — Ferner verwandt: *A. mirabilis* Diels et Gilg (von Gagnepain l. c. zur nächsten Art gezogen). Blätter mit fünffingerig gestellten Teilblättchen, die drei mittleren davon in einen langen (1,5 bis 4 cm) Stiel verschmälert. Blattstiel nur höchstens 1,5 cm lang; Mittelchina (Yangtse). — b) Teilblättchen zuletzt teilweise gefiedert. Rhachis breit-geflügelt und die Fiedern abgegliedert: *A. japonica* (Thunb.) Makino in Bot. Magaz. Tokyo XVII (1903) 113 (*Cissus vitifolia* Sieb. et Zucc.; *Vitis pentaphylla* Miq.; *Paullinia japonica* Thunb. 1784; *A. serjaniaefolia* Regel, Abbildung in Beih. z. Bot. Centralbl., 2. Abt. XXXVII (1919) Taf. VII, Fig. C; *Vitis serjaniaefolia* Maxim.; *A. rubricaulis* Carrière ex Planch.; *A. lucida* Carr.); Japan, Korea, China. Wurzeln zum Teil rübenförmig verdickt. Fig. 90.

II. Blätter gefiedert oder doppelt gefiedert; Blättchen gestielt. — a) Blätter doppelt gefiedert, Blättchen 1—2 (4) cm lang, stark gezähnt: *A. arborea* (L.) Koehne (*Vitis arborea* L. Spec. pl. (1753) 203; *Cissus stans* Persoon; *Ampelopsis bipinnata* Michx.; *Cissus bipinnata* Nutt.); atlantisches Nordamerika, von Virginia und Karolina westl. bis Missouri, südl. bis Florida und Texas (Fig. 91.). Verwandt: *A. orientalis* (Lam.) Planch. (*Cissus orientalis* Lam.; *Vitis orientalis* Boiss.) Blätter doppelt gefiedert, zweifach dreizählig oder einfach gefiedert. Zahl der Teilblättchen 9—15, diese 2—7 cm lang, das endständige oft an der Basis gerundet; Blattstiel 3—5 cm lang; Blüten tetramer (so nur bei dieser Art innerhalb der Gattung); Frucht rot; Kleinasien, Syrien. — b) Blättchen 6—9 cm lang, dicht und scharf gesägt, drei- bis fünfjochig, unten ebenso wie die jungen Ästchen kurzhaarig: *A. rubifolia* (Wall.) Planch (*Vitis rubifolia* Wall.); Himalayagebiet, Assam. — c) Blättchen 5—10 cm lang, gekerbt-gesägt; Diskus mit kleingekerbtem, gewelltem Rand, Blüte nicht papillös, Blütenstiel länger als die Knospe: *A. megalophylla* (Veitch) Diels et Gilg (*Vitis megalophylla* Veitch); West-

china. — Verwandt: *A. chaffanjonii* (Léveillé) Rehder (*Vitis chaffanjonii* Léveillé et Vaniot; *V. megaphylla* Léveillé; *Leea dielsii* Léveillé; *Vitis leeooides* Veitch non Maxim.; *Meliosma? cavaleriei* Léveillé; *Ampelopsis watsoniana* Wilson). Blätter einfach gefiedert, bis 30 cm lang, Blättchen drei bis sieben, elliptisch bis länglich, 4—11 cm lang, mit kurzer Vorspitze, am Grunde gerundet oder breit-keilförmig, etwas entfernt gezähnt, unterseits rötlich, kahl; China. — Zu Gruppe II gehört ferner noch: *A. leeooides* (Maxim.) Planch. (*Vitis leeooides* Maxim.). Blättchen groß, ganz kahl; Japan, China; außerdem: *A. cantoniensis* (Hook. et Arn.) Planch. (*Vitis multijugata* Léveillé et Vaniot; *Leea theifera* Léveillé, *Cissus cantoniensis* Hook. et Arn.; *Vitis cantoniensis* Seem.).

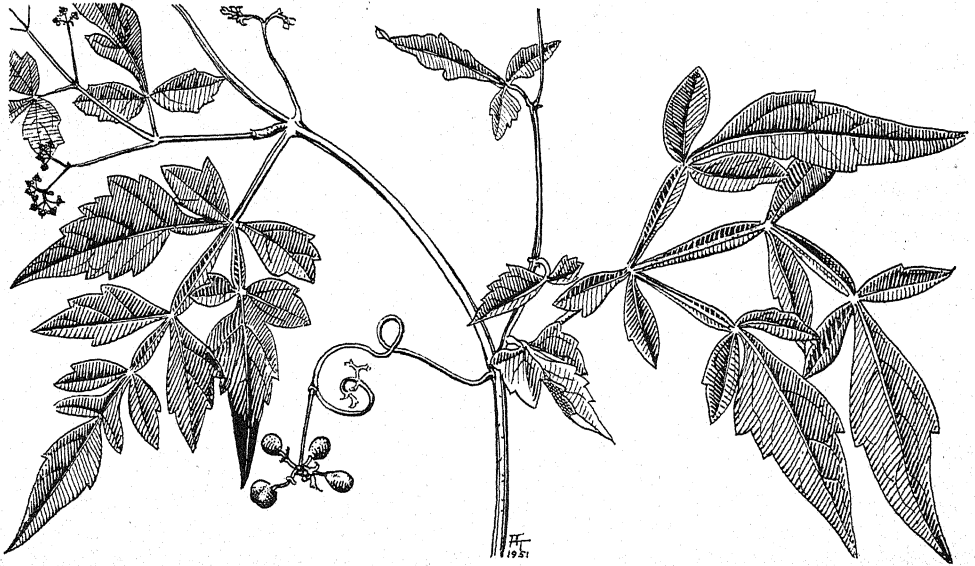


Fig. 90. *Ampelopsis japonica* (Thunb.) Makino. — $\frac{1}{2}$ natürl. Größe. — Original, nach der Natur.

Voriger Art nahestehend; Blättchen kleiner, unten mehr blaugrün, Infloreszenz dichter; Beeren hell gefärbt. Blätter einfach gefiedert, seltener annähernd zweifach-gefiedert, ziemlich derb, wenig gezähnt. Südchina, Indochina (Tonkin, Laos) und Malaiische Halbinsel; Sumatra, Philippinen, Formosa. — *A. celebica* Suessenguth, Blättchen zarter, weiter voneinander entfernt, schärfer gezähnt; Nordcelebes. — *A. annamensis* Gagnep. Blättchen kreisförmig oder breit eiförmig. Tonkin, Annam. Abbildung bei Gagnepain 1950, S. 903.

In der Zugehörigkeit unsicher: *A. ? denudata* Planch. Ganz kahl, Zweige mit vereinzelt Knötchen oder kleinen Dornen besetzt, Blätter abfällig, fehlend oder nicht bekannt. Von den Zymen öfters ein Ast in eine Ranke umgebildet. Blütenstiele an der Basis verdickt. Frucht mit 6—8 stumpfen Rippen, am Grunde von einem sehr schmalen Ring umgeben. Samen ähnlich denen von *Ampelopsis*; vgl. Planchon, S. 619. Die Pflanze erinnert nach Planchon an die australische Gattung *Clematicissus*; Mexiko (Xochicalco).

Auszuschließende Arten: *A. sempervirens* Hort. Uruguay = *Cissus striata* Baker. — *A. graebneri* Bolle (in Gartenflora 48 (1899) t. 1462) gehört zu *Parthenocissus*. — *A. lowii* Hort. ist nach Schneider vielleicht eine der *Parthenocissus veitchii* ähnliche Gartenform. — *A. cardiospermoides* Planch. = *Cayratia cardiospermoides* (Planch.) Gagnepain in H. Lecomte, Not. system. I (1910) 348.

8. **Pterisanthes** Blume, Bijdr. (1825) 192; Gilg in E. P. 1. Aufl. III⁵, 446. — *Embamma* Griffith, Notul. IV (1854) 694. — Blüten polygam-monözisch, die scheinzwittrig-männlichen, die keine Früchte ausbilden, am Rande der flachen Blütenstandsachse langgestielt oder sitzend, die zwittrigen oder scheinzwittrig-weiblichen auf der

Fläche der blattartigen Blütenstandsachse und in diese eingesenkt, nur zu einem Teil Früchte entwickelnd. Kelch schalenförmig, undeutlich und unregelmäßig vier- bis fünfzählig. Pet. vier (bis fünf), zur Blütezeit ausgebreitet. Stam. vier. Drüsendiskus die Ovarbasis locker ringförmig umgebend, undeutlich vier- bis fünfflappig. Ovar am oberen Ende mit zehn längsverlaufenden Streifen; Griffel kurz konisch; Narben sehr unscheinbar köpfchenförmig oder an der Spitze schwach ausgehöhlt. Beeren auf der



Fig. 91. *Ampelopsis arborea* (L.) Koehne. — Zweige mit Blüten- und Fruchtständen. — $\frac{1}{2}$ nat. GröÙe. — Original, nach der Natur.

Blütenstandsachse sitzend, zweifächerig, ein- bis viersamig. Samen eiförmig-dreieckig, auf dem Rücken konvex und querrunzelig, gekielt, allseits schwach grubig. — Schlingsträucher mit einfachen, drei- oder fünfzähligen Blättern. Blütenstand zu einem sehr eigenartigen flachen, band- oder blattartigen Gebilde umgestaltet, welches einfach sein kann (Fig. 92 A) oder nach verschiedenen Richtungen hin Lamellen trägt (Fig. 92 E), an einem langen Stiel hängend, grün oder später oft rot, am Grund oft mit einer Ranke. Auf beiden Flächen der blattartigen Achse bzw. der Lamellen stehen die zwittrigen oder scheinzwittrig- weiblichen Blüten, während die scheinzwittrig-männlichen Blüten den Rand einnehmen und bei manchen Arten langgestielt sind (Fig. 92 E). — Die Geschlechtsverhältnisse der Blüten bedürfen übrigens noch näherer Untersuchung. Der Querschnitt der Blütenstandsachsen zeigt äquifazialen Bau, kein Assimilationsparenchym, keine großen Interzellularen, dagegen zahlreiche Raphidezellen.

Literatur: H. N. Ridley, Fl. Malay Peninsula I (1922) 479. — Miquel: Ann. Mus. Lugd. Bat. I; Linnæa (1844) 385—398; Fl. Ind. bat. — Griffith, Not. IV, t. 646; Icon. Fl. asiat., t. 646. — Viala, Ampélogr., Tome I (1910) 44—49.

Etymologie: πτερόν = Flügel; άνθος = Blüte. Die Blüten sitzen bei einigen Arten auf blattartig verbreiterten Flügeln der Blütenstandsachse.

Leitart: *P. cissoides* Blume, Bijdr. (1825) 193.

Verbreitung: 19 meist seltene und wenig untersuchte Arten auf der Malaischen Halbinsel, Sumatra, Java, Borneo und den Philippinen.

A. Blätter einfach. — I. Blätter kahl. — a) Blätter häutig; die flache Blütenstandsachse 7,5—12,5 cm lang, 1,5—3,8 cm breit; gestielte Randblüten meist vorhanden: *P. polita* (Miq.) Laws. (*P. coriacea* Korth.). Ridley, Fl. Malay Peninsula I (1922), Fig. 47. Abbildung Bot. Magaz. 123, t. 7561 (1897); Burma, Borneo, Sumatra. — Hier-

her auch *P. sinuosa* Merrill, mit buchtig gezähnten, 11—20 cm langen, 6—11 cm breiten Blättern; Philippinen. — b) Blätter ledrig, flache Blütenstandsachse 15 cm lang, 1 cm breit, keine gestielten Randblüten: *P. beccariana* Planch.; Malaiische Halbinsel, Borneo. — c) Blätter papierartig, nur bis 7 cm lang, länglich, am Grund herzförmig, am Rand entfernt gezähnt; Randblüten auf 2 cm langen Stielen: *P. parvifolia* Merrill; Borneo.

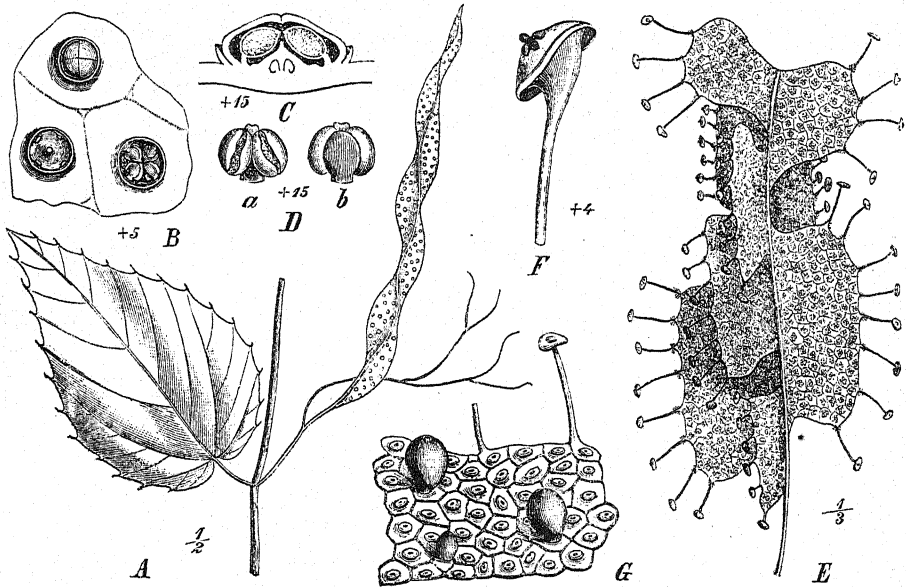


Fig. 92. A—D *Pterisanthes miquelii* Planch. A Habitus. B Stück der Blütenstandsachse von oben betrachtet, zwei geöffnete, eine geschlossene Blüten enthaltend. C Längsschnitt durch eine scheinzwittrig-männliche Blüte und die Blütenstandsachse. D Anthere, a von vorn, b von hinten. — E—G *Pterisanthes cissioides* Blume. E Teil des Blütenstandes, am Rande die langgestielten männlichen Blüten. F Randblüte nach der Anthese. G Teil des Blütenstandes, am Rande rechts der Rest einer männlichen Blüte, auf der Fläche drei Früchte. A—D nach Gilg, E—G nach Miquel; aus E. P. 1. Aufl. III⁵, 446, Fig. 217. A und E müssen um 180° gedreht gedacht werden (hängende Blütenstände).

— II. Blätter unten wollig: *P. eriopoda* Planch. (*Vitis eriopoda* Miq.; *P. ovata* Korth. ex Miq.; *P. coriacea* King var. *araneosa* King). Hier Blätter ganz fein, entfernt gezähnt, Blütenstandsachse einfach, lineal-lanzettlich; Sumatra, Malaiische Halbinsel. — Hierher ferner: *P. miquelii* Planch. (*Vitis araneosa* Miq.). Blätter unten dicht filzig-flockig, zimtfarben bis braunrot, gröber gezähnt, Blütenstandsachse lineal-lanzettlich, ohne gestielte Randblüten; Sumatra, Borneo; Fig. 92 A—D.

B. Blätter drei- bis fünfzählig. — I. Blätter kahl oder sehr wenig behaart. — a) Blätter dreizählig, Blütenstiele der Randblüten sehr lang (2,5 cm und mehr): *P. glabra* Ridley; Malaiische Halbinsel. — Hierher auch: *P. grandis* Ridley. Blütenstiele sparsamkurz rauhaarig, sonst ganze Pflanze kahl. Stengel 1 cm dick, Blättchen 15—18 cm lang, 6—10 cm breit; Borneo. — *P. trifoliolata* Merrill, mit gestielten „männlichen“ Randblüten wie bei *P. cissioides*, die Blütenstandsachsen aber viel kleiner, bis 7 cm lang, etwa 3 cm breit; Borneo. — b) Blätter fünfzählig. Ganz kahl, außer den sehr sparrig behaarten jüngeren Blättchenstielen und den oberen Teilen der Blattstiele. Blüten alle sitzend, Blütenstandsachse ohne Lamellen. *P. quinquefoliolata* Merrill (mit var. *integra* Merrill, mit ganzrandigen Blättern); Borneo. — II. Blätter unterseits filzig oder spinnwebig, meist dreizählig. — a) Blättchen lineal-lanzettlich: *P. dalhousiae* Planch.; Malaiische Halbinsel. — b) Blättchen lanzettlich, oben blasig, weniger als 2,5 cm breit: *P. pulchra* Ridley; Malaiische Halbinsel. — c) Blättchen länglich-umgekehrt-eiförmig, weich, mehr als 2,5 cm breit. Infloreszenzachse mit mehreren Flügellamellen, grünlich,

20 cm lang, 6 cm breit: *P. cissioides* Blume (*Embamma cordigera* Griff.; *P. involucrata* G. Don sphalm.); Malaiische Halbinsel, Java; Fig. 92 E—G. Abbildung in *Linnaea* XVIII (1844) t. 8; ferner in *Viala*, *Ampélogr.* I, 45 (5 Fig.). — Von voriger Art unterscheidet sich *P. caudigera* (Griff.) Planch. durch das Fehlen gestielter Randblüten. Die oberen Flügel der roten Infloreszenzachse sind viel kleiner als die unteren und bilden eine Art Anhang („*caudigera*“); Malaiische Halbinsel. — Mit *P. cissioides* sind ferner verwandt: *P. heterotricha* Merrill [Abbildung in *Papers Mich. Acad. Sc.* 1933, XIX (1934), T. XXX], Blätter dreizählig, langgestielt, Blättchen gestielt. Haare teils zimtfarben, spinnwebig, teils hellfarben, einfach, letztere auf der Oberseite der Blättchen, unterseits auf der Mittelrippe und den Seitenerven, auf den Blatt- und Blättchenstielen, sowie den Zweigen. Infloreszenzachse einfach verbreitert, ohne Flügel-lamellen, aber mit gestielten Randblüten; Sumatra. — d) Blättchen lanzettlich, beiderseits borstig, 3,5 cm breit, Nerven und Mittelrippe rotbraun behaart. Ähnlich f, hat aber langhaarigere, zahlreichere, größere Blüten. Blütenknospen mit kurzen, dornähnlichen Borsten bedeckt: *P. hirtiflora* Ridley; Borneo. — e) Blätter drei- bis fünfzählig, unterseits spinnwebig. Blättchen 7,5 cm lang, etwa 3,7 cm breit: *P. pedata* Lawson; Malaiische Halbinsel. — f) Blättchen 10 cm lang, etwa 6,3 cm breit, unten rotfilzig: *P. rufula* Planchon (*P. heterantha* Lawson; *Vitis rufula* Miq.); Sumatra, Malaiische Halbinsel. — Verwandt: *P. taeniata* Planch., mit verlängerten Infloreszenzachsen, ohne gestielte Randblüten, aber mit mehreren Flügel-lamellen; Borneo.

Vielleicht gelingt es später einmal aufzuklären, auf welche Weise der blattartige („verbänderte“) Blütenstand von *Pterisanthes* entstanden ist; möglicherweise geht die Gattung *P.* polyphyletisch auf verschiedene Arten von *Ampelocissus* zurück, die den entsprechenden *P.*-Arten in den vegetativen Merkmalen nahe stehen. Ridley sieht in *Ampelocissus pterisanthella* (Ridley) Merrill einen Übergang von *Ampelocissus* zu *Pterisanthes*, siehe S. 306. Daß die Blütenstände mancher Vitaceen bei Pilzbefall sich sehr stark verändern, ist eine bekannte Tatsache, siehe S. 269. Damit soll natürlich nicht behauptet werden, daß die Form der Blütenstände von *Pterisanthes* unmittelbar pathologisch bedingt ist, aber ein entfernter Zusammenhang dieser Art erscheint nicht unmöglich.

9. **Clematicissus** Planch. in De Candolle, *Monogr. Phanerog.* V, 2 (1887) 442; E. Gilg in E. P. 1. Aufl. III⁵, 447. — Blüten polygam-monözisch, die männlichen scheinbar zwittrig. Kelch becherförmig, fast ganzrandig oder mit schwach geschweiftem Rand. Pet. fünf, zur Blütezeit ausgebreitet. Diskus weit-becherförmig ausgebreitet, undeutlich fünfflappig, der Ovarbasis angewachsen, noch am Grunde der reifen Frucht als schmaler Ring sichtbar. Ovar eiförmig, oberwärts allmählich in den dick-zylindrischen, glatten Griffel auslaufend, der etwa so lang ist wie das Ovar; Narbe unscheinbar, nicht oder kaum verbreitert. Beere saftlos, mit dünn-papierartigem Perikarp. Samen ein bis zwei in jedem Fache, schmal eiförmig-dreieitig, gegen den Grund hin allmählich etwas zugespitzt, zu beiden Seiten des längsverlaufenden Kiels mit schwachen, fast von oben bis unten verlaufenden Grübchen, mit schwachen, von der konvexen, fast kreisförmigen Chalaza ausstrahlenden Querrillen. — Schlingstrauch, Zweige durch warzenförmige Lentizellen rau; Blätter in der Form sehr veränderlich; handförmig drei- bis fünfschnittig oder aus drei bis fünf handförmig angeordneten Blättchen zusammengesetzt, Blättchen oder Segmente unregelmäßig gezähnt. Blüten in vielblütigen, ebensträußigen Zymen, die stets mit einer Ranke versehen sind.

Clematis, Waldrebe, Gattung der *Ranunculaceae*; *Cissus*, Gattung der *Vitaceae*.

Nur eine Art in Westaustralien: *C. angustissima* (F. Muell.) Planch. (*Vitis angustissima* F. Muell.). Am Swan-Fluß und am Murchison-River.

Die Gattung ist in manchem mit *Ampelocissus* verwandt (Infloreszenz mit Ranke!), der Griffel aber ziemlich lang und vollkommen glatt, die Frucht fast trocken, der Same ein wenig dreieitig. *Clematicissus* steht an der Grenze der kurzgriffligen Vitaceen (*Vitis*, *Ampelocissus*, *Pterisanthes*) und der langgriffligen (*Cissus*).

10. **Tetrastigma** (Miq.) Planchon in De Candolle, *Monogr. Phanerog.* V, 2 (1887) 423; E. Gilg in E. P. 1. Aufl. III⁵, 447; non *Tetrastigma* K. Schum. 1896 (*Rubiaceae*; *Schumanniohyton* Harms 1897). — *Vitis* sect. *Tetrastigma* Miq. in *Ann. Mus. bot. Lugd.-batav.* I (1863) 72. — Blüten scheinzwittrig-männlich und weiblich, z. T. mit

rudimentären männlichen Organen, funktionell diözisch. Kelch vierlappig, vierzählig oder mit fast abgerundetem Rand. Pet. vier, oft an der Spitze mit hörnchenförmigen Auswüchsen, manchmal kapuzenförmig, während der Blütezeit ausgebreitet. Diskus oft stark entwickelt (nicht immer), die Ovarbasis umgebend (perigyn) und mit ihr \pm verwachsen, manchmal höher als die Sep., auch an der reifen Frucht oft noch deutlich erkennbar. Narbe der weiblichen Blüten sitzend oder seltener am Ende des verjüngten Ovars auf kurzem Griffel, vierlappig oder vierteilig, meist deutlich sternförmig ausgebreitet, viel breiter als der Griffel. Beere meist ein- bis zweisamig, rundlich, seltener elliptisch. Samen eiförmig-kugelig, auf dem Rücken konvex, mit zwei breiten und tiefen Tälchen auf jeder Seite oder nur von einer Längsfurche durchzogen, oft mit Querrunzeln. Endosperm ruminat. Embryo mit eiförmigen Keimblättern, die viel kürzer sind als die Radikula. — Schlingsträucher, oft mit starken, manchmal etwas bandartig abgeflachten Zweigen, vielfach große Lianen, in anderen Fällen kleiner, an *Parthenocissus quinquefolia* erinnernd. Blüten in axillären oder selten blattgegenständigen, vielverzweigten und vielblütigen, ebensträußigen oder doldigen, rankenlosen Zymen. Ranken am Sproß oft vorhanden (blattgegenständig), einfach oder verzweigt, in seltenen Fällen mit Haftscheiben. Blätter meist aus 3 oder 5 (7) Blättchen zusammengesetzt, die hand- oder fußförmig angeordnet, sitzend oder gestielt sind, selten einfach.

Besondere Literatur: F. Gagnepain, siehe unter Arten Asiens usw. — C. Lauterbach, siehe unter Arten Papuasien. — G. King, Materials for a Fl. Malayan Peninsula, in Journ. Asiatic Soc. Bengal LXV, 2, Nr. 3 (1896) 384—409. — H. N. Ridley, Fl. Malay Peninsula I (1922) 470 sub *Vitis* II. — F. Gagnepain in Lecomte, Fl. gén. Indochine I (1912) 945—963. — F. Gagnepain, Tetrastigma nouveaux ou peu connus, in Lecomte, Notulae syst. I (1911) 261—271. — B. P. G. Hochreutiner in Candolle II (1924—26) 413—417. — Miquel, Ann. Mus. Lugd. Batav. I; in Linnaea Bd. 23. — Wight, Icones Indiae, t. 177. — Hooker in Bot. Magaz., t. 5685. — Viala, Ampelogr. I (1910) 51—58.

Τέρτα vier, στέρμα Narbe, eine Pflanze mit vierzähliger Narbe.

Leitart: *T. lanceolarium* (Roxb.) Planchon l. c. 423 (*Cissus lanceolaria* Roxb. Fl. ind. I (1832) 412).

Verbreitung: Von den etwa 93 Arten kommen die meisten (80) in Ostindien, Hinterindien, Indochina, Südchina und Malesien vor, andere in Papuasien (13), nur eine einzige ist im tropischen Australien heimisch. In Afrika und Amerika fehlt die Gattung vollkommen. — Die nachstehende Gliederung ist bei dem Mangel monographischer Bearbeitung als vorläufig anzusehen; viele Arten (siehe am Schluß) sind nur mangelhaft beschrieben, so daß sie nicht in einen Schlüssel eingesetzt werden können.

Arten Asiens und Malesiens. Nach dem Schlüssel von F. Gagnepain, Essai de classification du genre *Tetrastigma*, in Lecomte, *Notulae systematicae* I (1911) 306—326 und Nachtrag S. 376—379, erweitert. Liegen nur männliche Blüten vor, so ist die Bestimmung meist nur durch Vergleich möglich. — Schlüssel der Arten Indochinas siehe unten.

A. Korolle haarig papillös, wenigstens am Scheitel.

I. Pet. (der Knospe) mit je einem Hörnchen nahe der Spitze. Vgl. auch die am Schluß dieser Gruppe vor A II genannten Arten. — a) Narbe nicht sternförmig, mit sehr kurzen, stumpfen Lappen. — 1. Sep. ungleich, eines von ihnen deutlich größer. Stengel flach, Blatt aus fünf Blättchen, fußförmig zusammengesetzt; Infloreszenz 1 bis 2 cm: *T. crassipes* Planch.; Cochinchina, Laos. — 2. Sep. alle gleich; Stengel zylindrisch, Blättchen drei; Infloreszenz breiter Ebenstrauß: *T. pedunculare* (Wall.) Planch. (*Vitis peduncularis* Wall.; *Vitis* et *Cissus pubiflora* Miq.); Malaiische Halbinsel. — Als verwandt wird angegeben: *T. andamanicum* (King) Suessenguth (*Vitis andamanica* King). Alle Teile, außer der Infloreszenz, kahl; Blättchen dünn lederig, länglich bis elliptisch, drei (bis fünf), bis 15 cm lang, bis 9,5 cm breit, Blättchenstiele bis 2 cm lang. Zymen axillär, Pet. außen rostfarben-kurzhaarig; Andamanen. — Verwandt ferner: *T. sepulchrei* Merrill, Blättchen drei bis fünf, Infloreszenz axillär oder blattgegenständig, doldig-ebensträußig, 5—10 cm lang; Philippinen. — Zu A I a gehört vielleicht noch: *T. thomsonianum* Planch. l. c. 439. Blätter dreizählig, Blättchen lanzettlich, kahl (außer unterseits an den Nerven); Blüten außen fein kurz-behaart; weibliche Blüten stumpf,

mit sehr kurzen Hörnchen, Diskus dick, Beeren von der Größe eines Pfefferkorns. Von Planchon mit Vorbehalt zu *T. angustifolium* (siehe am Schluß) gestellt; Silhet, Assam. — b) Narbe deutlich sternförmig, die Narbenlappen so lang oder länger als breit. — 1. Diskus nicht dick, kaum $\frac{1}{4}$ des Ovars erreichend, kürzer als die Sep. — a) Zweige und Blattstiele kahl. — *) Stengel ohne zylindrische Papillen. — †) Blüten am Grunde breiter als am Scheitel. Stengel glatt, mit wenig hervortretenden Korkleisten; Sep. zahnförmig, dünn: *T. subsuberosum* Planch.; Cochinchina. — ††) Blüten, wenigstens die männlichen, nicht konisch; Stengel ohne Korkleisten; Sep. dreieckig, dick: *T. rupestre* Planch.; Tonkin, Laos. — In die Nähe gehört noch: *T. tenue* Craib. Von *T. rupestre* durch die unterseits kahlen Blättchen und das nicht in den Griffel verschmälerte Ovar verschieden. Blättchen eins bis drei, gesägt; Infloreszenz bis 2,5 cm lang (ohne den etwa 1 cm langen Stiel) und 4 cm breit; Siam. — *T. cruciatum* Craib et Gagnepain. Narben sehr groß, die größten der Gattung. Unterscheidet sich von *T.*

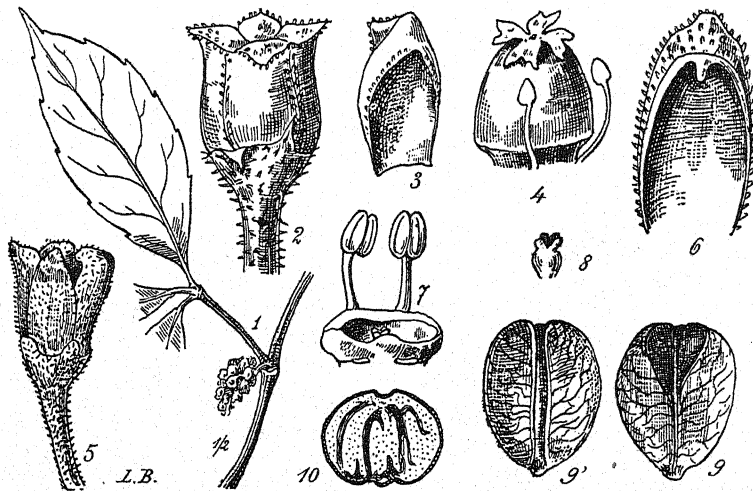


Fig. 93. *Tetrastigma cruciatum* Craib et Gagnep. 1. Blättchen mit Infloreszenz (auf die Hälfte verkleinert). 2. Fertige Blüte. 3. Ein Pet., von innen gesehen. 4. Ovar und Staminodien. Fig. 2—4 zehnfach vergrößert. — *Tetrastigma harmandii* Planch. 5. Männliche Blüte, fünffach vergr. 6. Pet. zehnfach vergr. 7. Diskus, zwei Staubblätter und rudimentäres Ovar, zehnfach vergr. 8. Rudimentäres Ovar einer männlichen Blüte, zehnfach vergr. 9. und 9'. Samen von vorn und von hinten, dreifach vergr. 10. Querschnitt durch den Samen. — Nach Gagnepain, in Lecomte, Fl. Indochine I, 949, Fig. 119.

rupestre außerdem durch seine annähernd gleichlangen Blättchenstiele und die weniger asymmetrischen Basen der Blättchen und die sitzenden Infloreszenzen, auch sind die Pet. nur gegen den Scheitel zu und am Rand papillös; Fig. 93. — **) Stengel meist mit zylindrischen Papillen bedeckt; Sep. zahnförmig; Blätter ziemlich hart: *T. papillosum* (Blume) Planch. (*Cissus papillosa* Blume; *Cissus suberosa* Elmer; *Vitis pubiflora* Miq. var. *papillosa* Miq.); Java, Borneo, Neuguinea, Philippinen; Fig. 94. — Dieser Art verwandt: *T. havilandii* Ridley; Blättchen lederig glatt, ganzrandig, zu dreien angeordnet, 7—13 cm lang, 3—8 cm breit. Pet. stumpf; Borneo. — Ferner: *T. ramentaceum* Planch. (*Cissus glabrata* Blume); Blattzähne weniger spitz als bei *T. papillosum*; Cochinchina, Cambodja. — β) Zweige und Blattstiele, oder wenigstens letztere behaart. — *) Sep. kürzer als die Hälfte der Pet., Diskus dünn. — †) Fruchtsiele verdickt-korkig; Infloreszenz etwa 6—8 cm, sehr spreizend; Blättchen drei, breit-eiförmig: *T. bracteolatum* (Wall.) Planch. (*Vitis bracteolata* Wall.); östlicher Himalaya, Assam. — ††) Fruchtsiele nicht verdickt-korkig. Infloreszenz kürzer als 3 cm, Blättchen fünf: *T. tonkinense* Gagnep.; Tonkin. — **) Sep. die Hälfte der Pet. erreichend; Diskus sehr dick; Blättchen drei bis fünf: *T. henryi* Gagnep.; China: Yunnan, Kweichou. — 2. Diskus ebenso hoch oder höher als die Sep., gezackt; Pet. nur am Scheitel und an

den Hörnchen papillös; Blättchen drei, sehr dünn, zart, langspitzig, klein; relativ zarte Pflanze: *T. hemsleyanum* Diels et Gilg (*Vitis labordei* Lév., *V. esquirolii* Lév. et Van.); Hupeh, Sutschuen. — Verwandt mit dieser Art: *T. scortechinii* (King) Gagnep. (*Vitis scortechinii* King); hier jedoch die ganze äußere Oberfläche der Pet. papillös; die 1—3 Blättchen sind zwei- bis fünfmal größer, unten weich behaart, am Rande nur unduliert; Malaiische Halbinsel. — Zu A I b gehört ferner: *T. clementis* Merrill. Hörnchen

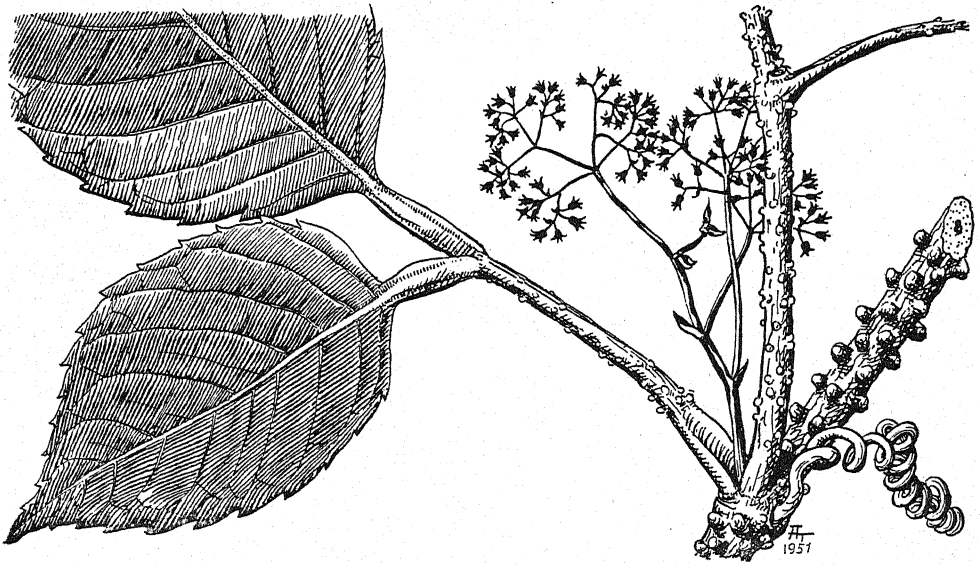


Fig. 94. *Tetrastigma papillosum* (Bl.) Planch. — Zweig mit Blatt und Blütenstand. — Nat. Größe. — Original, nach der Natur.

nicht an allen Pet. der weiblichen Blüten; Blätter dreizählig, Blättchen elliptisch, ihre Stiele sehr ungleich groß (mittlere 2,5—4 cm, seitliche 8—10 mm); Infloreszenzen dicht bräunlich oder rostfarben behaart; Philippinen. — Zu vergleichen ist hier ferner: *T. alciorne* Haines. Pet. kurz behaart, an der Spitze mit kleinen Dörnchen oder ohne solche; Diskus undeutlich, Blätter dreizählig, glänzend, kahl; Blattstiel 5—8 cm lang, Blättchen 8—10 cm; Zymen 2,5—6,5 cm lang; Ostindien (nahe Nepal Hills). — Zu A I gehören noch: *T. bambusetorum* Craib; Narbe nicht beschrieben; Blättchen meist einzeln, am Grunde herzförmig; Pet. am Scheitel papillös, gehörnt; Diskus gewellt; Siam. — *T. corniculatum* Merrill; weibliche Blüten unbekannt; Pet. stark gehörnt, kurz behaart, in den vegetativen Merkmalen an *T. sepulchrei* (siehe oben) erinnernd. Mit Ausnahme der etwa 5 cm langen, gestielten Infloreszenz und der Stipeln kahl, Blätter fünfzählig, Blättchen oft etwas lederig, etwa 9 cm lang, grob gesägt-gezähnt; Nerven beiderseits etwa sechs; Philippinen.

II. Knospe ohne Hörnchen. — a) Ovar behaart; Sep. spitz, dreieckig; Blättchen fünf, palmat, sehr behaart. — 1. Diskus wenig auffallend, kahl; Ovar mit roten Haaren; Blätter netzig, Blättchen fünf, handförmig angeordnet, unten filzig: *T. voinerianum* (Baltet) Pierre ex Gagnep. (*Vitis voineriana* Baltet; *Cissus voineriana* Viala); Tonkin. Abbildungen: Revue horticole 74 (1902) 56f.; Viala, Amp. I (1910) 105—06 (vier Bilder). Hier und da in Gewächshäusern kultiviert. — 2. Diskus nicht deutlich, behaart; Ovar dicht mit weißen Haaren bedeckt; Blätter nicht netzig: *T. obovatum* (Lawson) Gagnep. (*Vitis obovata* Lawson); Assam, China, Yunnan. — b) Ovar ganz kahl. — 1. Sep. dreieckig-zugespitzt, kaum so lang wie die Hälfte der Pet.; diese in ihrer oberen Hälfte kapuzenförmig; Blättchen drei, kahl: *T. longisepalum* Gagnep.; Tonkin. — 2. Sep. sehr kurz, zahnförmig. — *) Pet. in ihrer oberen Hälfte helm- oder kapuzenförmig; Narbe sitzend; Blättchen sieben: *T. cambodianum* Pierre ex Gagnep.;

Cambodja. — **) Pet. konkav, im oberen Teil nicht oder sehr kurz kapuzenförmig. — †) Narbe sternförmig, die Lappen länger als breit. — ○) Kelch gezackt, mit gestutzten Zacken; Ovar in einen dicken Griffel verschmälert; Blättchen drei, sehr lederig: *T. glabratum* (Blume) Planch. (*Cissus glabrata* Blume; *Vitis serrulata* Wall. p. p.; *Vitis lawsoni* King; non *Cissus tuberculata* Blume). Wirtspflanze von *Rafflesia rochussenii* Teijsm. et Binn. Kritisches über diese Art siehe Hochreutiner in Candollea II (1924—26) 413; Java, Malaiische Halbinsel. — Der vorigen Art verwandt: *T. encephalosperma* Ridley; Beeren viel kleiner (6 mm), Blätter größer, Samen hirnartig gefurcht. Blüten unbekannt; Sumatra-Gebiet. — ○○) Kelch mit kurzen Zähnen, diese nicht gestutzt. — □) Ovar in einen dicken Griffel verschmälert; Korolle in der Knospe, von oben gesehen, kreuzförmig geteilt; Infloreszenz 7 cm und länger, Blüten nur am Scheitel papillös; Blätter nicht gesägt, nur mit drüsigen Zähnen: *T. rumicispermum* (Lawson) Planch. (*Vitis rumicisperma* Lawson; *Cissus tuberculata* Wall., non Blume); Sikkim, Nepal, Assam. Vgl. Viala, Amp. I (1910) 51—58; 5 Fig. — □□) Ovar oberwärts nicht verjüngt, Narbe sitzend, Narbenäste zylindrisch; Korolle in der Knospe nicht kreuzförmig ge-

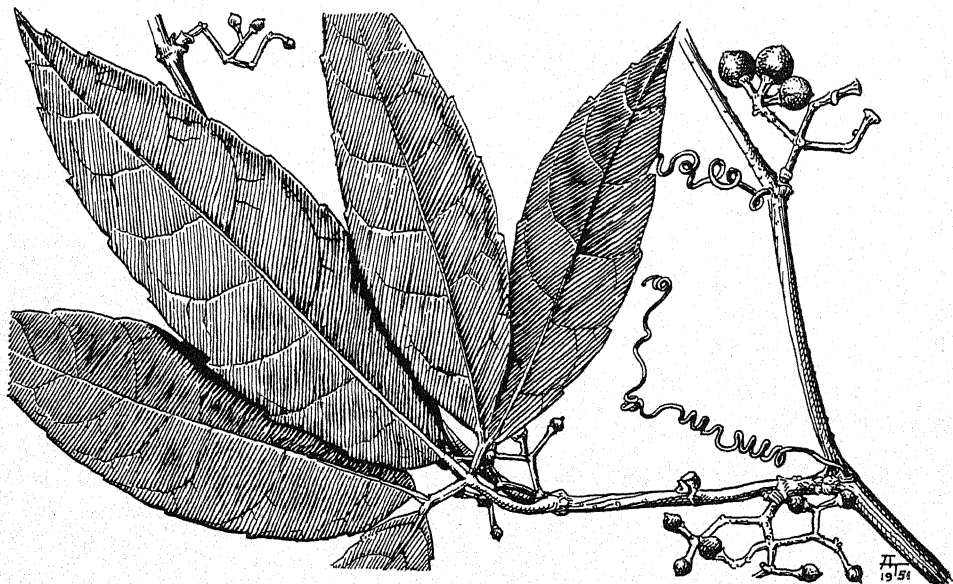


Fig. 95. *Tetrastigma lanceolarium* (Roxb.) Planch. — Zweig mit Blatt und Fruchtständen. — $\frac{1}{2}$ nat. GröÙe. — Original, nach der Natur.

teilt; Infloreszenz kaum 2 cm lang; Blüten vollkommen papillös; Stengel rund: *T. quadridentata* Planch.; Cochinchina, Cambodja. — Verwandt: *T. quadrangulum* Gagnep. et Craib, von voriger durch die vierkantigen Zweige und die gestielte Narbe unterschieden; Narbenästchen verlängert; Nebenblätter groß; Siam. — Hierher ferner: *T. robinsonii* Merrill. Blättchen zu je drei, bis 18 cm lang, am Rand klein gezähnt-gekerbt. Infloreszenz axillär, kürzer als der Blattstiel, bipinnat-doldig; Philippinen. — ††) Narbe diskusartig oder mit kurzen Lappen, die breiter als lang sind. — ○) Ovar am Scheitel nicht verschmälert, Narbe sitzend. — #) Infloreszenz kahl. — /) Blüten nur am Scheitel papillös, Stengel rund, Blättchen drei bis fünf. *T. lanceolarium* (Roxb.) Planch. (*Vitis lanceolaria* Wall.; *Cissus lanceolaria* Roxb.; hierher nach Planchon l. c. wohl auch *Tetrastigma sulcatum* Gamble = *Vitis sulcata* Lawson; *Tetrastigma muricata* Gamble = *Vitis muricata* Wight et Arn.); Ostindien, Burma, Assam, Malaiische Halbinsel, Java, Timor, Süd-China. Abbildung: Viala, Amp. I (1910) 51—58; 5 Fig. Eigene Fig. 95. — Nach Merrill verwandt mit *T. lanceolarium*: *T. littorale* Merrill, mit sieben, relativ breiten Blättchen (4,5—9 cm breit) je Blatt, das mittlere mit 3—4 cm langem Stiel, die seitlichen jeweils mit einem Stiel; Philippinen. — Nach Planchon

ist *T. glycosmoides* Planch. (*Cissus muricata* Dalz. et Gibs. β minor Thwaites) wohl nur eine Form von *T. lanceolarium*: viel kleiner in allen Ausmaßen, Blätter höchstens dreizählig, oft nur ein Blättchen. — Dem *T. lanceolarium* ferner verwandt: *T. mutabile* (Blume) Planch. (*Vitis mutabilis* Miq.; *Cissus mutabilis* Blume). Ganz unvollständig beschrieben. Blätter drei- bis siebenzählig; Nord-Java. — ///) Blüten vollkommen papillös, Stengel abgeflacht, Blättchen fünf, Blätter palmat: *T. planicaule* (Hook. f.) Gagnep. (*Vitis planicaulis* Hook. f., non = *T. lanceolarium* Planch.; *Vitis neurosa* Kurz); Sikkim, Assam, Tonkin, Süd-China. Abbildung in Bot. Magaz., t. 5685. — ##) Infloreszenz haarig, Blüten vollkommen papillös. — /) Zweige rund, Blüten 3 mm und länger; Filamente der Staminodien fast die Höhe der Narbe erreichend: *T. coriaceum* (DC.) Gagnep. (*Cissus coriacea* DC.); Timor. — ///) Zweige abgeflacht, Blüten etwa 2,5 mm lang. Äste warzig oder glatt, Staminodien kurz, Blättchen drei bis fünf, entfernt gezähnt: *T. harmandii* Planch. (hierher als Varietät *C. tuberculata* Blume non Wall.); Conchinchina, Cambodja, Tonkin, Laos, Hainan, Philippinen (= *T. strumarum* Gagnep. vgl. Merrill in Philipp. Journ. Sc. XI (1916) 136; *T. crassipes* Planch. var. *strumarum* Planch.). In den Dickichten niederer, trockener Hügel bei Manila; Tonkin, Annam, Cambodja. Fig. 93 (5—10). — OO) Ovar am Scheitel verjüngt. — *) Diskus sehr dick, gut abgesetzt. Blütenknospe sehr papillös, in der Mitte sanduhrförmig zusammengezogen, Blättchen fünf, fußförmig angeordnet: *T. beauvaisii* Gagnep.; Süd-China, Tonkin. — **) Diskus dünn, Blütenknospe zylindrisch, nur am Scheitel papillös; Blättchen zu dreien; Ranken lang, dünn, schraubig gedreht; Pflanze vom Aussehen von *Parthenocissus quinquefolia*: *T. formosanum* (Hemsley) Gagnep. (*T. formosanum* Nakai; *Vitis formosana* Hemsley); Formosa. — Zur Gruppe A II b 2 gehört ferner: *T. wrayi* (King) Craib (*Vitis wrayi* King). Nicht eingehend beschrieben. Blättchen zu dreien, Zymen axillär, doldig, 2,5—5 cm im Durchmesser, Frucht niedergedrückt-kugelig; Malaiische Halbinsel.

B. Korolle nicht, oder nur am Rande der Pet. papillös; Ovar selten behaart, so bei *T. obtectum* Planch. var. *trichocarpum* Gagnep.

I. Pet. der Knospe nicht mit hörnchenartigen Fortsätzen. — a) Blütenstiel und Kelch fein papillös; Pet. der weiblichen Blüten am Scheitel mit kleinen Dörnchen; Blättchen sehr groß, zu je dreien; Zweige und Blattstiele kahl: *T. apiculatum* Gagnep.; Tonkin. — Mit dieser Art verwandt: *T. cauliflorum* Merrill; bis über 30 m hoch kletternd, Infloreszenzen stammbürtig, zu mehreren an holzigen, bis 2 cm dicken Knöllchen; Kelche kahl, Blätter meist vier- bis fünfzählig; Hainan. — b) Blütenstiel und Kelch nicht papillös (mitunter durch wenige, lange Haare rauh); Pet. ohne Enddörnchen. — 1. Blätter mit 5—7 Blättchen, selten mit drei; Blättchenstiele gleichartig. — a) Blättchen handförmig angeordnet, mit gleichartigen Stielen. — *) Ranken ungeteilt, ohne Haftscheiben; Blättchen unten rötlich oder blaugrün; Pflanze ganz kahl: *T. hypoglaucom* Planch.; Yunnan. — **) Ranken mit zahlreichen, quirligen Ästen, an deren Enden Haftscheiben stehen; Blättchen fünf, Pflanze verkahlend: *T. yunnanense* Gagnep. (bei der var. *triphyllum* Gagnep. die Stengel, Blattstiele, Infloreszenzen und Blattunterseiten oft behaart); Yunnan. — β) Blättchen fünf bis sieben, fußförmig angeordnet; Ranken nicht ästig. — *) Diskus undeutlich; Blüten ganz kahl; Blättchen fünf, dünn, mit Vorspitze, klein-dornig gezähnt, klein, zierlich: *T. serrulatum* (Roxb.) Planch. (*Cissus serrulata* Roxb.; *C. capreolata* Royle; *Vitis mairei* Léveillé; *Vitis capreolata* Don; *T. capreolatum* Koehne); Ostindien, Assam, China: Yunnan, Kweichow. — *T. laevigatum* (Blume) Gagnep. (*Cissus laevigata* Blume) unterscheidet sich von *T. serrulatum* durch den deutlichen Diskus und dicke, zweimal größere und kallös-zähnlige Blätter; Java. Von *T. delavayi* Gagnep. unterschieden durch kahle Infloreszenzen und die fünf Blättchen, die jeweils 5—7 Paare von sehr deutlichen Sekundärnerven besitzen. *T. delavayi* Gagnep. sieben- bis neunblättrig; China, Yunnan. — **) Diskus sehr dick; Blüten schwach papillös auf Kelch und Pet.-Rändern. Blättchen fünf bis sieben, dick, am Rand nicht mit Dörnchen: *T. godefroyanum* Planch.; Siam, Cochinchina, Cambodja. — 2. Blätter mit je drei Blättchen, die beiden seitlichen viel kürzer gestielt (siehe auch unter den unvollständig beschriebenen am Schluß). — a) Diskus sehr dick; Blättchen in eine lange, feine Spitze ausgezogen, nicht netzig: *T. dichotomum* (Blume) Planch. (*Cissus dichotoma* Blume; *Vitis dichotoma* Miquel);

Java. — Ebenso kleine Blüten wie vorige Art hat *T. micranthum* Gagnepain; Java. Sie unterscheidet sich von ersterer durch die nicht mit einer Vorspitze versehenen Blättchen (je fünf, sehr fest), die papillösen Infloreszenzen, die kräftiger und ästiger sind, durch die papillösen Kelche und die noch kleineren Pet., durch zylindrische, nicht umgekehrt-eiförmige Knospen. Von *T. robustum* Planch. unterscheidet sie sich durch die weniger kreisförmigen Blättchen und die weniger fleischigen Blattstiele; die Infloreszenz ist nicht kahl, der Diskus fehlt; die Sep. sind ungleich und spitz, die Zweige sind viel weniger kräftig. Zudem hat *T. robustum* halbkugelige Knospen. Letztere Art in Cambodja. — *T. siamense* Gagnep. et Craib unterscheidet sich von *T. robustum* durch weniger kräftige Blattstiele; Seitennerven dünner und zahlreicher, nicht blasser als die Blattfläche; Zweige und Infloreszenzen zottig behaart; Siam. — β) Diskus sehr dünn, kaum sichtbar. — *) Antheren am Grund stark herzförmig; Narbe wenig papillös; Blättchen zu dreien, kaum zugespitzt, in trockenem Zustand stark netzig: *T. retinervium* Planch.; Tonkin. — **) Antheren am Grund in ein Band verschmälert. Narbe sehr papillös, mit abstehenden Papillen. Blättchen zugespitzt, mukronat, in trockenem Zustand schwach netzig, lederig: *T. loheri* Gagnep. (*T. philippinense* Merrill); Philippinen. — Verwandt mit dieser Art: *T. mindanaense* Merrill, aber die Infloreszenz viel weitläufiger, die Blättchen viel breiter und ganz anders gestaltet, dreizählig, ihre Stiele etwa 4 cm lang. Blättchenstiele 1—2 cm lang, etwas kurz-behaart. Blättchen elliptisch bis eiförmig-elliptisch, 10—13 cm lang, 5—7 cm breit, am Grunde rund; Philippinen. — Ebenfalls mit *T. loheri* verwandt: *T. stenophyllum* Merrill. Unterscheidet sich von ersterer durch schmalere Blättchen (2—2,5 cm breit) und papillöses Ovar; Philippinen. — Bei *T. pergamaceum* (Blume) Planch. sind die Blätter meist einfach, nur zum Teil dreizählig. Ranken an der Spitze in ein „knotenförmiges Polster“ verdickt; Pflanze ganz kahl, Zweige vierkantig-zusammengedrückt; Blättchen eiförmig oder länglich-eiförmig, kuspидat, am Grunde etwas stumpf, entfernt gekerbt-gesägt. Infloreszenz straußig, blattgegenständig, kürzer als das Blatt; Java, Sumatra. — Dieser Art nach Merrill verwandt: *T. brunneum* Merrill, hat aber runde Zweige, drei bis fünf kleine (bis 5 cm), langgestielte Blättchen und axilläre, nicht blattgegenständige, sehr zarte, diffuse Zymen, die viel länger sind als die Blätter; Philippinen. *f. borneense* Suesseng.; Borneo. — Dieser Art steht nahe: *T. laxum* Merrill, mit ganz anderen männlichen Blüten. Kelch fast ohne Zähne oder undeutlich vierzählig, Pet. länglich, 2 mm lang, deutlich kapuzenförmig, ganz kahl, aber am Scheitel mit Spitze, Antheren breiter als lang, ohne Hörnchen, Diskus kahl, undeutlich vierlappig. Rispen locker, langgestielt. Blätter trocken dunkelbraun, lederig; Philippinen. — Dieser Art wiederum nahestehend: *T. ellipticum* Merrill. Unterscheidet sich durch viel größere Blättchen (6 bis 13 cm lang, 4—7 cm breit), zu dreien angeordnet, Stielchen 5—8 mm lang. Blüten unbekannt; Philippinen.

II. Knospe mit Hörnchen gegen den Scheitel zu. — a) Kelch mit sehr kurzen, zahnförmigen Lappen; Diskus dick. — 1. Blätter palmat mit 5—7 Blättchen; Pflanze oft behaart; Pet. mit sehr kurzen Hörnchen, Infloreszenz doldig: *T. obtectum* (Wall.) Planch. (*Vitis obsecta* Wall.; *V. arisanensis* Hay.). Hierher als Varietät auch *T. potentilla* C. K. Schneider = *Vitis potentilla* Léveillé et Vaniot. Über Formen mit kahlem oder behaartem Ovar, kahlen oder behaarten Blättern siehe Gagnepain l. c. (Notul. system.) S. 323 und Rehder (1934) S. 21; Ostindien (Himalaya-Gebiet); China (Yunnan, Kweitschou, Setschwan). — 2. Blätter mit drei Blättchen. — α) Stiel des mittleren Blättchens zwei- bis dreimal länger als die der seitlichen; Blüten und Blattnerven rötlich; Antheren am Scheitel ausgerandet: *T. erubescens* Planch.; Tonkin. — β) Stiel des mittleren Blättchens ebenso lang wie die der seitlichen; Antheren am Scheitel nicht ausgerandet: *T. gaudichaudianum* Planch.; Cochinchina, Hongkong. — Hierher auch: *T. umbellatum* (Hemsley) Nakai (*Vitis umbellata* Hemsley). Blätter mit drei (bis fünf) Blättchen, diese fast sitzend, 2,5—5 cm lang, also klein, dünn, beiderseits spitz, etwas gekerbt, mit Drüsenzähnen auf den Kerben, Blattstiel 2,5—3,7 cm lang, zierlich. Stipulae breit, persistent. Ranken klein, verästelt; Blüten in Dolden, diese kürzer als die Blätter; Formosa. — b) Kelch mit sehr spitzen Lappen, die länger sind als die halbe Länge der Pet. Narbe mit vier spitzen Lappen. Blättchen drei, manchmal fünf, fußförmig angeordnet. Diskus dünn. Blütenstand klein, gedrängt, viel kürzer als der Blattstiel: *T. dubium* (Lawson) Planch. (*Vitis dubia* Lawson; *V. oxy-*

phylla Wall.); Sikkim, Assam, Yunnan. Vielleicht = *T. henryi* Gagnepain (siehe Handel-Mazzetti S. 680).

Unvollständig beschriebene Arten: 1. *T. amboinense* (Miq.) Planch. l. c. 443 (*Vitis amboinensis* Miq.). Kahl, Blätter dreizählig, Blättchen langgestielt. Zymen axillär, der Ranke gegenüber, langgestielt, locker. Beeren weißlich mit braunen Punkten. Blüten nicht beschrieben; Insel Amboina. — 2. *T. angustifolium* Planch. Zweige sehr flach, Blätter dreizählig, Blättchen lanzettlich, kahl, entfernt gesägt, Stipeln eiförmig, spitz; Zymen axillär, klein, kürzer als der Blattstiel; Narbe sitzend, undeutlich vierlappig, Beeren weiß, Fruchtfleisch übelriechend; Sumatra (?), Liu-Kiu, Formosa. — 3. *T. articulatum* (Miq.) Planch. (*Vitis articulata* Miq.). Stengel und Blätter kahl, letztere kurz gestielt, dreizählig, Blättchen lederig. Blütenstände axillär, zierlich, zart kurz-haarig, Blüten gedrängt, Pet. ohne Hörnchen, „auch innen bis zur Mitte kurz-haarig“. Narbe sitzend. Blätter ähnlich denen von *T. pergamaceum*. Art offenbar zu A II (siehe oben) gehörig; Süd-Borneo. — 4. *T. campylocarpum* (Kurz) Planch. l. c. 437 (*Vitis campylocarpa* Kurz; = *T. parkeri* Gagnep.? nach Kanjilal und Purkayastha). Ganze Pflanze kahl, Frucht 2,5 cm lang, 0,6 cm breit, zylindrisch-gekrümmt, einsamig, querrunzelig, braun, Perikarp nicht fleischig, auf eine dünne Membran reduziert, Narbe sitzend, groß, fast schildförmig. Stengel rund, Blättchen 15—20 cm lang, Blattstiel 6,2—10 cm lang. Blättchen gestielt, umgekehrt-eiförmig; Ranken? Zymen fast sitzend, sehr locker, länger als der Blattstiel; Assam, Kambola, Pegu, Yoma. — Die Form der Frucht, sowie der Narbe und das Fehlen des Fruchtfleisches lassen es fraglich erscheinen, ob hier die normale Ausbildung eines *Tetrastigma* vorliegt. — 5. *T. caudatum* Merrill et Chun; obere Blättchen drei-, untere fünfzählig, lanzettlich, vorgezogen-akuminat, entfernt gezähnt; Früchte elliptisch. Bis 30 m hoch kletternd; Blüten bisher unbekannt; Hainan. — 6. *T. darik* (Miq.) Suesseng. (*Cissus darik* Miq.). Zweige rund, ebenso wie die Blätter kahl, Blätter dreizählig, Blättchen gestielt, etwas fleischig, länglich, akuminat, entfernt kahlös-stumpfgesägt, die seitlichen am Grunde halb-herzförmig-asymmetrisch; Zymen etwas kleig-pulverig, klein, dicht. Ranken einfach; Sumatra. Angeblich mit *T. lanceolarium* verwandt. — 7. *T. curtisii* (Ridley 1917) Suesseng. (*Vitis curtisii* Ridley). Blätter dreizählig, Blättchen lederig, kahl, ganzrandig, kuspilat. Zymen zierlich; Malaiische Halbinsel (Penang). — 8. *T. everettii* Merrill in Philipp. Journ. Sc. Bot. XI (1916) 139. Weibliche Blüten nicht bekannt. Blättchen 12—20 cm lang, gebuchtet-gesägt, langgestielt (Stiel 13—16 cm); Infloreszenzen langgestielt. Ähnlich *T. magnum* Merrill, aber u. a. Infloreszenz pubeszent; Philippinen. — 9. *T. hookeri* (Lawson) Planch. (*Vitis hookeri* Lawson). Zweifelhafte Art. Vegetative Organe alle kahl, Blätter fünfzählig, Blättchen elliptisch, 10—20 cm lang, Früchte groß (2,5 cm im Durchmesser); Ranken sehr lang, einfach; Sikkim-Himalaya, Khasia, Chittagong, Butan, Assam (Java? nach Lawson). — 10. *T. kunstleri* (King) Craib (*Vitis kunstleri* King). Pflanze mit Ausnahme der Infloreszenz kahl. Blätter fünfzählig, Blattstiel 5—7,5 cm lang, Blättchen länglich-lanzettlich, 6—11 cm lang. Seitliche Blättchenstiele 6 mm, die andern 25 mm lang. Zymen axillär, vielblütig, gedrängt, etwa 5 cm im Durchmesser (ihre Stiele kürzer), Blüten rosa. Pet. außen kurzhaarig (Gruppe A). Frucht trocken; Siam, Perak. — 11. *T. enervium* Ridley; verwandt mit voriger, aber ganz kahl (auch die Infloreszenz), Blättchen schmaler (3—4 cm breit), mehr lederig, Nerven undeutlich; Borneo. — 12. *T. lawsoni* (King) Burkill (*Vitis lawsoni* King; *V. tuberculata* Lawson, non Wall.). Ebensträucher sehr kurz, wenig verzweigt, 5 cm oder weniger im Durchmesser, fast sitzend; Blätter steif, Frucht gelb; Hinterindien. — 13. *T. magnum* Merrill. Pet. unbekannt; große Blätter mit sieben fußförmig angeordneten Blättchen, diese sehr grob gezähnt. Infloreszenz etwa 15 cm lang und breit, locker; Philippinen. — 14. *T. oliviforme* Planch. Ganz kahl, Blätter drei- bis fünfzählig, Beeren olivenartig; siehe unter „Arten Indochinas“ B II b 2 a. Cochinchina, Tonkin. — 15. *T. pubiflorum* (Miq.) Suessenguth (*Cissus pubiflora* Miq.; *C. multibracteata* Zipp. ex Miq.). Zweige zylindrisch, Blätter dreizählig, Blättchen gestielt, elliptisch-länglich oder elliptisch. Zymen, Kelch und Pet. außen etwas kleig-kurzhaarig; Sumatra. — 16. *T. pubinerve* Merrill et Chun; Blätter fußförmig-fünfzählig, Mittelrippe und Seitenerven der Blättchen unterseits deutlich pubeszent; der Stiel des mittleren Blättchens 2 cm lang; Blüten nicht beschrieben; Hainan. — 17. *T. rafflesiae* (Miq.) Planch. l. c. 447 (*Vitis rafflesiae* Miq.). Kahl, Blättchen zu dreien,

mit Vorspitze, beiderseits mit etwa sieben Nerven, das mittlere an der Basis keilförmig, die seitlichen sehr kurz gestielt; Ranken einfach; Zymen sitzend, dicht, vielverzweigt; Knospen eiförmig, Pet. wohl ohne Hörnchen, kahl; Narben breit, fast eben, stumpf oder fast gestutzt; Sumatra. Vielleicht zu B I b 2 gehörig. — 18. *T. scariosum* (Blume) Planch. (*Cissus scariosa* Blume). Blättchen zu je fünf, eiförmig, etwas stumpf, am asymmetrischen Grunde gerundet, nach dem Scheitel zu grob entfernt gezähnt; Java. — 19. *T. tetragynum* (Miq.) Planch. l. c. 440 (*Vitis tetragyna* Miq.). Blättchen zu je fünf, länglich eiförmig oder elliptisch-länglich, kallös-gesägt, beiderseits mit 8—10 Nerven; Zymen axillär, Diskus sehr schwach; Griffel kurz, Narben verlängert, rundlich, spitz; Celebes. — 20. *T. trifoliolatum* Merrill. Blätter dreizählig, Blättchen 14 bis 20 cm lang, 7—10 cm breit, im oberen Teil ziemlich unregelmäßig grob gezähnt, mit etwa acht Seitennerven beiderseits. Stiele der Seitenblättchen 3—4 cm lang, des mittleren bis 8 cm. Infloreszenz wenig behaart, viel kürzer als der Blattstiel. Pet. der weiblichen Blüten abfällig, Blüten im übrigen nicht beschrieben; Philippinen.

Arten Indochinas nach F. Gagnepain, Suppl. Flore de l'Indochine, Tome I (1950) fasc. 8, S. 855 ff.

A. Korolle mit herausstehenden Hörnchen versehen.

I. Korolle außen dicht papillös; Kelch stets haarig-papillös. — a) Blätter mit drei ungefähr gleichlangen Blättchenstielen. — 1. Blütenknospe kugelig, Blattstiel so lang wie die Blättchen: *T. garrettii* Gagnepain. Siam. — 2. Blütenknospe zylindrisch, länger als breit. — a) Blattstiel drei- bis viermal kürzer als die drei Blättchen: *T. rupestre* Planch. Tonkin. — β) Blattstiel so lang wie die Seitenblättchen; Blättchen breit eiförmig. — +) Blättchen 5—9 cm lang, 3—4 cm breit: *T. heterophyllum* Gagnep. Cochinchina. — ++)) Blättchen 5—18 cm lang, bis 12 cm breit. — =) Infloreszenzstiel 1 cm lang: *T. tenue* Craib. Siam. — ==) Infloreszenzstiel 2—8,5 cm lang: *T. bambusetorum* Craib. Siam. — b) Blätter fußförmig gegliedert (pédalées). — 1. Blättchen mehr als 15 cm lang, mit bis zu 18 starken und heraustretenden Zähnen: *T. tavoyanum* Gagnep. ?; Birma. — 2. Blättchen unter 15 cm lang; Zähne kurz und angedrückt. — a) Blätter dick, dauernd. — +) Ältere Zweige zusammengedrückt: *T. crassipes* Planch. Laos, Cambodja, Annam, Cochinchina. — ++)) Ältere Zweige nicht zusammengedrückt: *T. subsuberosum* Planch. Birma. — β) Blätter dünn, hin-fällig; Blättchen 5: *T. tonkinense* Gagnep. Tonkin.

II. Korolle nicht papillös oder nur stellenweise. — a) Kelch haarig-papillös. — 1. Infloreszenz haarig-papillös. — a) Blätter fußförmig gegliedert oder mit ungleich langen Blättchenstielen: *T. eberhardtii* Gagnep. Tonkin. — β) Blätter nicht fußförmig gegliedert. — +) Blättchenstiele sehr ungleich lang; Infloreszenz so lang wie der Blattstiel: *T. erubescens* Planch. Tonkin, Annam, Laos, Cambodja. — ++)) Blättchenstiele sehr kurz, gleichlang, Infloreszenz fast sitzend. — =) Seitenblättchen am Grunde keilförmig; Zweige gefurcht, nicht fadenförmig: *T. cruciatum* Craib et Gagnep. Tonkin, Hainan. — Hierher auch: *T. grandidens* Gagnep. Tonkin. Blätter vierzählig, Zähne 2 cm auseinander, Blattstielchen ungleich lang (!). — ==) Seitenblättchen am Grunde gerundet; Zweige fadenförmig: *T. gaudichaudianum* Planch. Tonkin, Annam. — b) Kelch kahl oder fast kahl. — 1. Blüten 2,5 mm lang, zahlreich, Infloreszenzen kauliflor: *T. cauliflorum* Merrill. Laos, Hainan. — 2. Blüten 1,5—2 mm lang, Infloreszenzen fast sitzend, auf beblätterten Zweigen: *T. touranense* Gagnep. Annam.

B. Korolle nicht mit Hörnchen versehen oder mit emporgerichteten Hörnchen.

I. Korolle nicht papillös. — a) Petala mit verlängertem und emporgerichtetem Sporn (*capuchon*). — 1. Blätter dreizählig; Pflanze niedrig: *T. apiculatum* Gagnep. 50—80 cm hoch. Tonkin, Laos, Annam. — 2. Blätter drei- bis fünfzählig, fußförmig gegliedert: *T. petelotii* Gagnep. Tonkin. — b) Petala ohne Sporn oder dieser kurz und stumpf. — 1. Infloreszenz kahl. — a) Blätter dreizählig. — +) Blättchen stark netzadrig, Zweige nicht geflügelt, dünn: *T. retinervium* Planch. Tonkin. — ++)) Blättchen nicht netzadrig; Zweige mit 4 Flügeln, kräftig: *T. quadrangulum* Gagnep et Craib. Siam, Laos, Cambodja, Annam. — β) Blätter oft fünfzählig. — +) Blättchenstiele ungleich lang; Blättchen lanzettlich-gezähnt. — =) Blättchen akuminat-geschwänzt, die seitlichen am Grunde stumpf: *T. caudatum* Merrill et Chun. Annam, Hainan. — ==) Blättchen nicht akuminat, die seitlichen unten keilförmig: *T. robinsoni* Gagnep.

Annam. Abbildung Gagnepain 1950 S. 868. — ++) Blättchenstiele alle sehr kurz oder fast nicht ausgebildet, Blättchen rhombisch: *T. yunnanense* Gagnep. Tonkin. — 2. Infloreszenz behaart oder papillös. — a) Blätter fünf- oder mehrzählig. — +) Blättchen fast sitzend, rhombisch; junge Zweige behaart: *T. obtectum* Planch. Tonkin, Süd-China, Formosa. — ++)) Blättchen deutlich gestielt. — =) Kelch kahl oder nur mit Wimpern versehen: *T. delavayi* Gagnep. Siam, Yünnan. — ==) Kelch fein aber deutlich papillös. — /) Blättchen rhombisch, mit 7—8 deutlichen Sekundärnerven, Blättchenstiele 2—5 mm: *T. pyriforme* Gagnep. Tonkin, Laos. — //) Blättchen lanzettlich, mit jederseits 15 Sekundärnerven; Blättchenstiele 1—3 cm lang: *T. poilanei* Gagnep. Tonkin. — β) Blätter dreizählig; Blättchenstiele ungleich lang; Kelch papillös; Infloreszenz fast sitzend: *T. annamense* Gagnep. Annam. Abbildung bei Gagnepain 1950 S. 873.

II. Korolle teilweise oder ganz papillös. — a) Korolle wenig papillös. — 1. Blättchen drei, mit gleichlangen Stielen; Zweige dicht warzig, Infloreszenz geknäult: *T. ramentaceum* Planch. Laos, Cambodja. — 2. Blättchen fünf, deren Stiele ungleich lang; Korolle und Kelch zerstreut papillös; Blüten eiförmig: *T. laoticum* Gagnep. Laos, Annam. Abbildung bei Gagnepain 1950 S. 873. — b) Korolle dicht papillös. — 1. Blätter fußförmig gegliedert. — a) Kelchblätter dreieckig-akuminat, halb so lang wie die Petala; Petala mit deutlichen Spornen (*capuchons*) versehen: *T. longisepalum* Gagnep. Tonkin. — β) Kelchblätter fehlend oder sehr kurz. — +) Zweige ebenso wie die Unterseite der Blättchen filzig: *T. voinerianum* Gagnep. Laos. — ++)) Zweige und Blätter kahl oder fast kahl, niemals filzig. — =) Infloreszenz ebenso wie die Kelche papillös. — /) Blättchen elliptisch oder umgekehrt eiförmig. — O) Blattstiele kurz, nicht über 3 cm lang; Infloreszenz 1—3 cm breit. — !) Blättchen kaum gezähnt; Infloreszenz 2—3 cm: *T. quadridens* Planch. — !!) Blättchen deutlich gezähnt; Infloreszenz knäulig, 1 cm breit: *T. strumarum* Gagnep. Tonkin, Annam, Cambodja. — OO) Blattstiele 5 cm und mehr; Blättchenstiele und Zweige anfangs fein behaart; Infloreszenz 5—6 cm breit; Blättchen 7—8 cm breit: *T. siamense* Gagnep. et Craib. Siam. — //) Blättchen lanzettlich-akuminat: *T. harmandii* Planch. Laos, Annam, Cochinchina. — ==) Infloreszenz viel mehr kahl als die Blüten. — /) Blättchen lanzettlich-akuminat. — O) Blättchen mittelmäßig gezähnt: *T. planicaule* Gagnep. Annam, Laos. — OO) Blättchen deutlich gezähnt, Zähne spitz: *T. cambodianum* Pierre. — //) Blättchen eiförmig oder elliptisch. — O) Nicht akuminat; Zweige warzig: *T. lanceolarium* (Roxb.) Planch. Annam. — OO) Akuminat; Zweige nicht warzig. — !) Blättchen fest, gezähnt; Zweige ziemlich robust; Blüten mit falben Papillen: *T. beauvaisii* Gagnep. Tonkin. — Hierher auch: *T. macrocorymbum* Gagnep. Tonkin. Infloreszenz ebensträußig, etwa 10 cm breit. — !!) Blättchen dünn, kaum gezähnt; Zweige fadenförmig; Blüten wegen der Papillen bleich: *T. backanense* Gagnep. Tonkin. — 2. Blätter nicht fußförmig gegliedert. — a) Ovar kahl; Blättchenstiele sehr ungleich lang; Blättchen elliptisch, akuminat, kahl: *T. oliviforme* Planch. Tonkin, Annam, Cochinchina. — β) Ovar behaart; Blättchenstiele ziemlich gleich lang; Blättchen umgekehrt eiförmig, kaum oder nicht akuminat, filzig behaart: *T. obovatum* Gagnep. Siam, Yünnan, Khasia, Sikkim.

Anhangsweise hat Gagnepain hier noch angeführt als weniger bekannte Arten: *T. campylocarpum* Planch. Siam, Birma, Assam; *T. godefroyanum* Planch. Assam; *T. hookeri* Planch. (mit Beschreibung) Siam, Sikkim, Assam. *T. robustum* Planch. — *T. serrulatum* Planch. (mit Beschreibung). Siam, Nord-Indien.

Zweifelhafte Arten: *T. canarense* Gamble, Fl. Madras 228 (1918) (*Vitis canarenensis* Dalz.). Von Planchon mit Zweifel zu *Cissus-Cayratia* gezogen. Narbe nach der Beschreibung „spitz“, daher wahrscheinlich nicht zu *Tetrastigma* gehörig; Ostindien.

Arten Papuasians. — Übersicht nach C. Lauterbach, Die Vitaceen Papuasians, in Englers Bot. Jahrb. 59 (1924) 509.

A. Blätter mit 7—9 Blättchen: *T. pisicarpum* (Miq.) Planch. (*Vitis pisicarpa* Miq.); Neuguinea.

B. Blätter mit fünf Blättchen, Blättchen bis 12 cm lang, mit 5—6 Blattzähnen jederseits: *T. harmandii* Planch. (*T. strumarum* Gagnep.); Bismarck-Archipel (sonst China, Indochina, Philippinen). Fig. 93.

C. Blätter mit 3—5 Blättchen, Blättchen bis 7 cm lang, mit vier Blattzähnen jederseits: *T. lanceolarium* (Roxb.) Planch.; Key-Inseln (sonst Südasien, Timor). Fig. 95.

D. Blätter mit drei Blättchen, zum Teil auch ein Blättchen. — I. Pet. am Scheitel gehörnt, Blütenstände papillös behaart. — a) Blütenstandsstiele kaum 1 mm dick, Blüten 1 mm. — 1. Zweige ohne Emergenzen, Blättchen unten behaart; Blütenstände achselständig: *T. gilgianum* Lauterb.; Neuguinea. — 2. Zweige mitunter mit 1 mm hohen

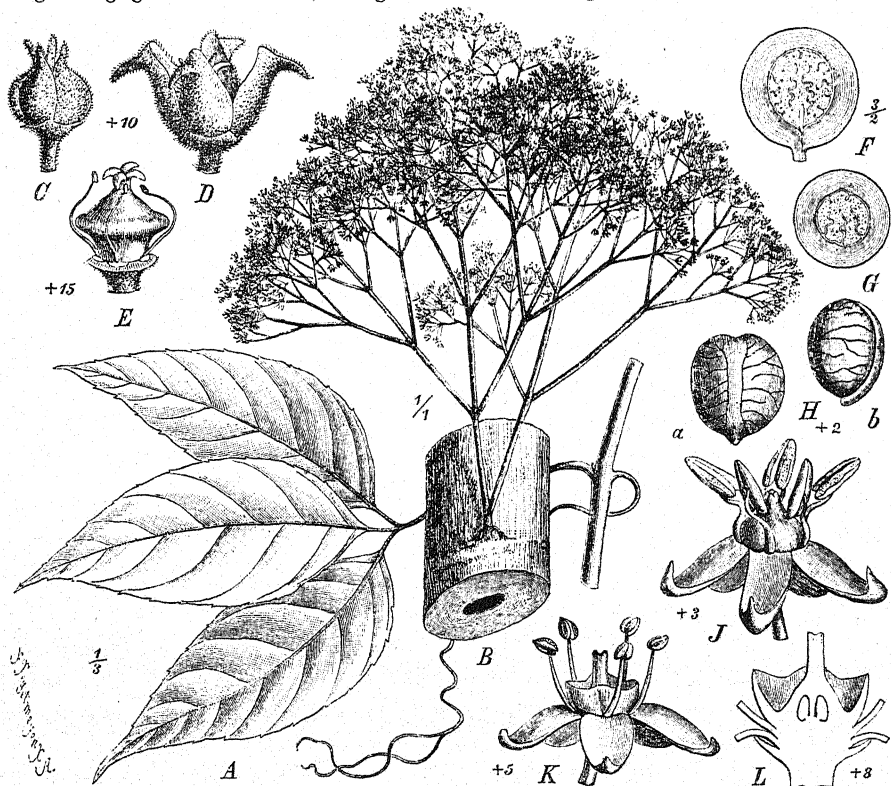


Fig. 96. A—E *Tetrastigma lauterbachianum* Gilg. A junger Trieb mit Blättern und Ranke. B älterer Stamm mit Blütenstand. C Knospe. D geöffnete Blüte. E Blüte nach Entfernung von Kelch und Petalen (Stam. reduziert). — F—H *T. pergamaeum* (Blume) Planch. (von Neuguinea). F Beerenlängsschnitt. G Beerenquerschnitt. H Same von vorn und von der Seite. — J *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., geöffnete Blüte. — K, L *Ampelopsis cordata* Michx., K geöffnete Blüte. L Blütenlängsschnitt, um den großen Drüsendiskus zu zeigen. — Aus E. P. 1. Aufl. III⁵, Fig. 218.

Emergenzen; Blättchen unten kahl; Blütenstände aus dem alten Holz: *T. lauterbachianum* Gilg, vgl. Fig. 96 A—E. (*T. pergamaeum* K. Schum. et Lauterb.; *T. papillosum* K. Schum.; *Vitis pubiflora* K. Schum.?). Armdicke Liane; Neuguinea und Bismarck-Archipel. — b) Blütenstandsstiele über 2 mm dick; Blüten über 2 mm; Zweige mit 2—3 mm hohen Emergenzen: *T. papillosum* (Blume) Planch. (*Cissus papillosa* Blume; *Vitis pubiflora* var. *papillosa* Miq.); Neuguinea. — II. Pet. am Scheitel nicht gehörnt. — a) Blätter gestielt. Knospe kegelförmig, zylindrisch oder undeutlich vierkantig (bei *pergamaeum* verkehrt eiförmig). — 1. Knospe an der Spitze papillös behaart; Blättchen sehr schwach gezähnt: *T. maluense* Lauterb. Große, armdicke Liane mit grauer Rinde, vielleicht zusammenfallend mit *T. papuanum* (Miq.) Planch.; Neuguinea und Bismarck-Archipel. — 2. Knospe fein behaart. — a) Blüten 1 mm; Blättchen häutig: *T. viridescens* (Ridley) Lauterb. (*Cissus viridescens* Ridley); Neuguinea. — b) Blüten 4—5 mm; Blättchen lederig, Seitennerven unter einem spitzen Winkel abzweigend und

sich gabelnd: *T. warburgii* Lauterb.; Neuguinea, Aru-Inseln. — 3. Knospe glatt, an der Spitze gestutzt. — α) Mit vier kleinen Höckern, Blüten etwa 4 mm, Narbenlappen abgerundet; Frucht zweisamig: *T. petrophilum* Lauterb.; Neuguinea. — β) Ohne Höcker, Narbenlappen spitz (bei *T. schlechteri* und *T. pergamaceum* rund, bei *T. papuanum* nicht behaart). — γ) Zweige glatt oder gestreift. — δ) Seitennerven deutlich. — ϵ) Blütenstände 2—3 cm; Blättchen 2 mal 1 cm, verkehrt-eiförmig, gerundet mit Spitzchen, Seitennerven vier: *T. pullei* Lauterb. Einige Meter weit kriechender Strauch; Neuguinea. — $\zeta\zeta$) Blütenstände 5—6 cm; Blättchen etwa 9 mal 5 cm, lanzettlich, abstehend schwielig gesägt mit gesägter Spitze, Frucht einsamig: *T. schraderi-montis* Lauterb. Armdicke Liane mit brauner Rinde; Neuguinea. — In diese Verwandtschaft gehört ferner (Blätter ein- und dreiblättrig): \nearrow) Blattstiel 2—4 cm, Blättchen eiförmig oder oblong, mit Spitze, gekerbt-gesägt; Blütenstände 5 cm, achselständig; Knospe verkehrt eiförmig: *T. pergamaceum* (Blume) Planch. (*Vitis pubiflora* K. Schum., non Miq.?). Neuguinea, sonst Malesien. Fig. 96 F—H. — $\nearrow\searrow$) Blattstiel 1—2,5 cm, Blättchen eiförmig oder elliptisch mit kurzer Spitze, weitläufig schwach gesägt, Blütenstände 8—10 cm, \pm endständig, Blüten nicht bekannt: *T. papuanum* (Miq.) Lauterb. (*Vitis papuana* Miq.; *V. altissima* Zippel); Neuguinea (sonst Sumatra). — $\circ\circ$) Seitennerven undeutlich. Blütenstände 12—18 cm; Blättchen eiförmig, fast ganzrandig: *T. schlechteri* Lauterb. Liane mit 3—4 mm dicken Zweigen; Neuguinea. — $\ast\ast$) Zweige mit runden Höckern: *T. gibbosum* Lauterb. Armdicke, lange Liane mit graubrauner Rinde; Neuguinea. — b) Blätter sitzend: *T. sessilifolium* Lauterb. Armdicke Liane; Neuguinea.

Australische Art. — *T. nitens* (F. Mueller) Planch. (*Vitis nitens* F. Mueller). Gehört in die Gruppe von *T. lanceolarium*, unterscheidet sich durch die fast rhombische Form der Blättchen und die ellipsoidischen, viel dickeren Beeren; Queensland, nördlich. Neusüdwaes.

11. **Rhoicissus** Planch. in DC. Monogr. Phanerog. V, 2 (1887) 463; E. Gilg in E. P. 1. Aufl. III⁵, 449. — Blüten zwittrig oder wenigstens scheinzwitterig, fünf- (bis sieben-) zählig. Pet. dick, hartfleischig, länglich-dreieckig, zur Blütezeit halb ausgebreitet, nach der Blütezeit eingerollt und schrumpfend. Diskus ringförmig, vollständig mit dem Ovar verwachsen, noch an der reifen Frucht als ein unscheinbarer, unregelmäßig gelappter Ring zu erkennen. Beere hartfleischig, nicht saftig, ein- bis viersamig. Same kugelig-eiförmig, mit deutlich eingedrückter linealischer Chalaza und meist runzeliger oder mit Knötchen besetzter Samenschale. — Klettersträucher, deren Ranken nie Haftscheiben tragen, Blätter einfach oder drei- (bis fünf-) zählig, selten palmat-dreilappig, in der Form ziemlich wechselnd, bei den dreizähligen die äußeren Blättchen meist asymmetrisch. Blüten meist in ziemlich gedrängten, rankenlosen, kurz gestielten Zymen.

Wichtigste spezielle Literatur: E. Gilg und M. Brandt, *Vitaceae afric.*, in Englers Bot. Jahrb. 46 (1912) 436—442. — Viala, *Ampélogr.* I (1910) 76; 8 Fig.

‘ $\rho\omicron\upsilon\varsigma$ ’ = *Rhus*, Essigbaum, Sumach; *Cissus*, Gattung der *Vitaceae*. *Rhoicissus* bedeutet also soviel wie „Sumach-Cissus“ (vgl. Planchon l. c. S. 320 unten), weil das Aussehen einiger Arten an Sumach erinnert und diese auch von dem jüngeren Linné zu *Rhus* gestellt wurden.

Leitart: *Rh. capensis* (Burm.) Planch. in DC. Monogr. Phanerog. V 2 (1887) 463 (*Vitis capensis* N. L. Burm., Prodr. Fl. Cap. (1768) 7).

Etwa 10 Arten, verbreitet von den Gebirgen Südarabiens über das ganze östliche und einen Teil des mittleren tropischen Afrika bis Kapland und Natal.

A. Blätter einfach. — I. Blätter nierenförmig oder \pm tief dreilappig, sehr selten bis zur Basis in drei Blättchen geteilt, die jüngeren unterseits immer von sehr dichtem, braunem Filz bedeckt, die ausgewachsenen unterseits filzig oder seltener \pm verkahlend: *Rh. capensis* (Burm.) Planch. (*Vitis capensis* N. L. Burman; *Cissus capensis* Willd.; *Cissus tomentosa* Lam.; *Cissus ferruginea* DC., non L.; *Cissus vitiginea* hort., non L.). An den meist feuchten Abhängen der Hochboden-Savannen. In Transvaal bildet *Rh. capensis* nach Léemann [in Bull. Soc. Bot. Genève 29 (1938) 72—134] einen wesentlichen Bestandteil des *Cryptodrymums*, einer Formation von Geophyten, die den Hauptteil ihres Sproßsystems, das bisweilen knollig angeschwollen ist, unter dem Boden verbergen und nur an kurzen Trieben Blätter und Blüten über die Erdoberfläche hervortreten lassen, wie auch *Elephantorrhiza burchellii* (Mimosoidee) und *Dichapetalum*

cymosum. Die Verwandten dieser Geophyten des „Cryptodrymiums“ (= verborgenen Waldes) sind meist Bäume. Marloth, Fl. South Africa II², t. 58 (farbig) und 59. Die mächtigen Wurzelknollen dieser Art dienen als Wasserspeicher: 96% Wassergehalt. — var. *dregeana* Harv. Blätter dreilappig oder dreiteilig, später \pm kahl; südwestl. Kapland bis Tanganyika Terr. — Nahe verwandt mit voriger Art: *Rh. napaea* C. A. Smith, aber ohne Stipeln und Pet. kahl; Transvaal. — II. Blätter klein, eiförmig, lederig, kurz gestielt, beiderseits (unterseits dichter) mit sehr kurzen, abstehenden, rötlichen Haaren bedeckt: *Rh. microphylla* (Turcz.) Gilg et Brandt (*Cissus microphylla* Turcz.; *C. unifoliata* Harv.; *Vitis unifoliata* O. Kuntze; *Rhoicissus unifoliata* Planch.); Kapland.

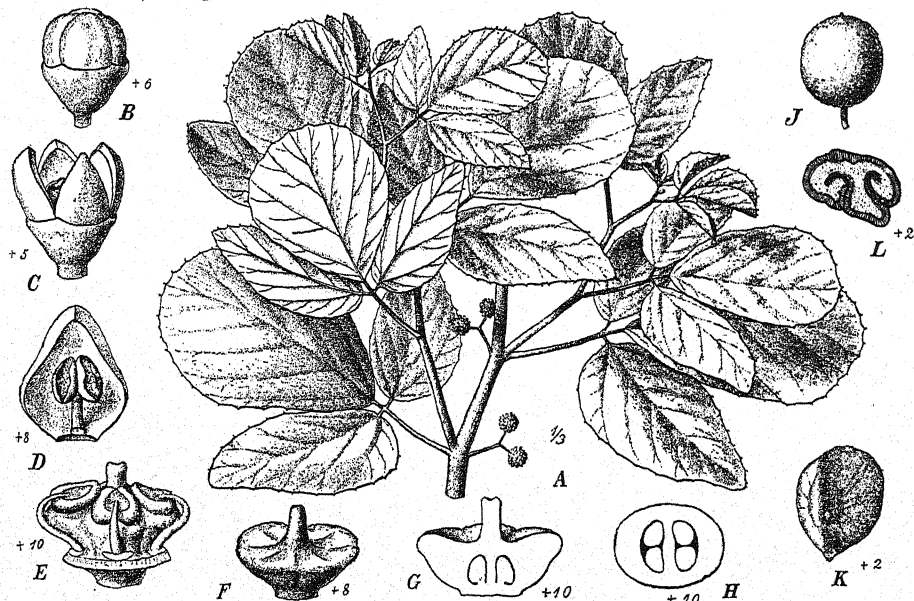


Fig. 97. A—L *Rhoicissus erythroides* (Fresen.) Planch. A Habitus. B Knospe. C geöffnete Blüte. D Pet. mit Stamen. E Blüte, deren Kelch und Pet. entfernt sind. F Ovar mit Drüsendiskus. G Ovarlängsschnitt. H Ovarquerschnitt. J Beere. K Same. L Querschnitt eines Samens. — Aus E. P. 1. Aufl. III⁵, 449, Fig. 219.

B. Blätter stets dreizählig (oder selten fünfzählig), kahl oder \pm dicht anliegend behaart. — I. Blätter stets sitzend, oberseits sehr sparsam, unterseits dichter lang-, spinnwebig behaart: *Rh. dimidiata* (Thunb.) Gilg et Brandt (*Rhus dimidiatum* Thunb.; *Cissus dimidiata* Eckl. et Zeyh.; *Cissus sericea* Eckl. et Zeyh.; *Rhoicissus sericea* Planch.); kapländisches Übergangsgebiet. — II. Blätter wenig oder kaum gestielt, zuerst sehr kurz anliegend behaart, später kahl. Zymen drei- bis sechsblütig: *Rh. pauciflora* (Burchell) Planch. (*Cissus pauciflora* Burchell). Die var. *cirrhiiflora* (L. f.) Harvey (*Rhus cirrhiiflorum* L. f.; *Rhoicissus cirrhiiflora* Gilg et Brandt; *Cissus cirrhiiflora* Eckl. et Zeyh.) mit fast ganzrandigen, var. *tridentata* (L. f.) Harvey (*Rhus tridentatum* L. f.; *Cissus tridentata* Eckl. et Zeyh.) mit, besonders vorn, gezähnten Blättern; Kapland und anliegende Gebiete. In Natal an heißen und trockenen Nordhängen felsiger Hügel der Niederboden-Savanne, zusammen mit anderen ausgesprochenen Xerophyten. — III. Blätter immer deutlich und ziemlich lang gestielt. — a) Blättchen keilförmig, Zymen 12—20 blütig; *Rh. cuneifolia* (Eckl. et Zeyh.) Planch. (*Cissus cuneifolia* Eckl. et Zeyh.; *Vitis cuneifolia* Szyszl.; *Cissus inaequilatera* E. Mey. ex Harv.); Kapland, Natal. — b) Blättchen lanzettlich bis schmal-lanzettlich, spitzlich: *Rh. schlechteri* Gilg et Brandt; Delagoa-Bai. — c) Blättchen länglich bis umgekehrt-lanzettlich, vorn \pm gerundet. Mittelblättchen von derselben Form wie die seitlichen, letztere kaum asymmetrisch: *Rh. digitata* (L. f.) Gilg et Brandt (*Rhus digitatum* L. f.; *Cissus ferruginea* E. Mey. ex

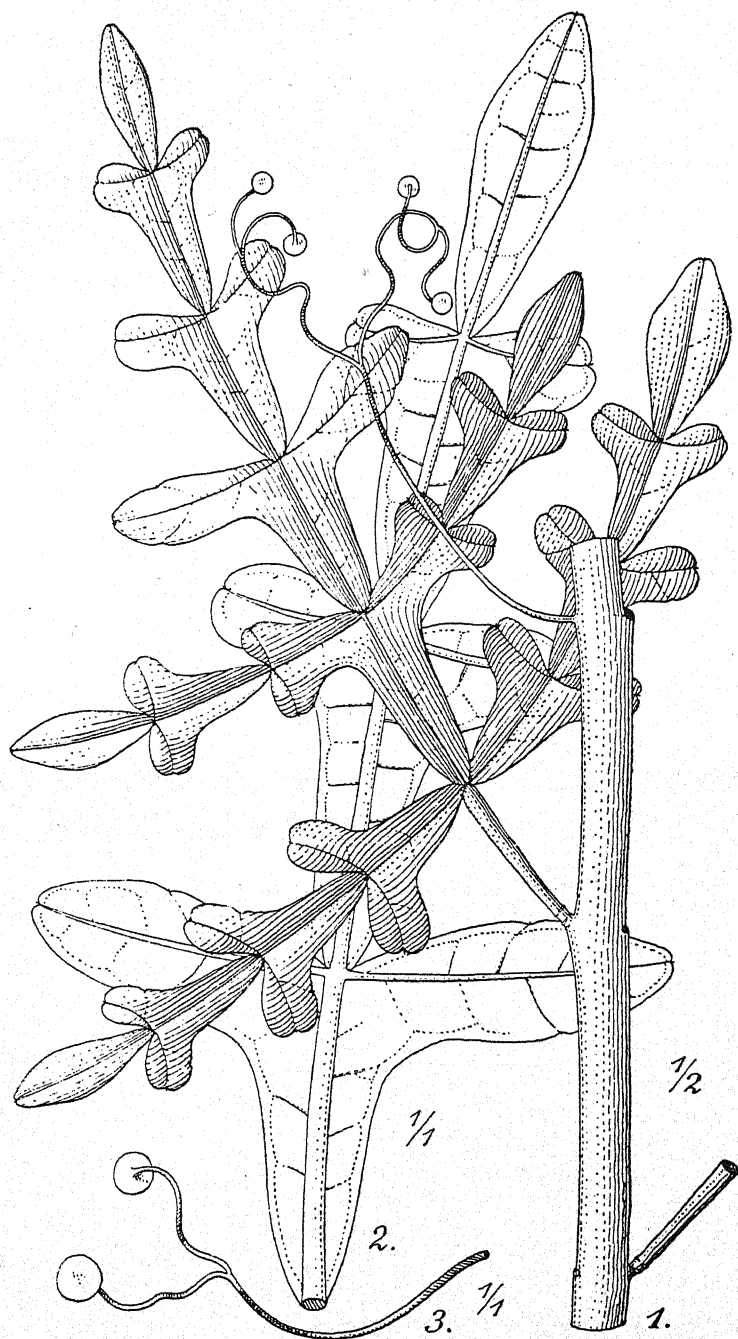


Fig. 98. *Pterocissus mirabilis*. Urb. et Ekm. Blatt. — Nach Urban.

Planch.; *Vitis semiglabra* Sond.; *Cissus semiglabra* Harvey; *Cissus thunbergii* Eckl. et Zeyh.; *Rhoicissus thunbergii* Planch.; *Vitis thunbergii* Szyszyl.); kapländ. Übergangsgebiet, Natal. — d) Mittelblättchen von den seitlichen, stark asymmetrischen, sehr verschieden. — 1. Blättchen, besonders das mittlere, rhombisch, nur im oberen Teil spärlich gezähnt, kahl: *Rh. rhomboidea* (E. Mey.) Planch. (*Cissus rhomboidea* E. Mey. ex Harv.; *Vitis rhomboidea* Szyszyl.); Natal, Transvaal. — 2. Blättchen nicht rhombisch. — a) Blättchen ganzrandig, die ausgewachsenen kahl, spitz oder stumpf: *Rh. revouilii* Planch. (*Rh. sansibarensis* Gilg; *Rh. drepanophylla* Gilg); Südarabien, Somali-Land, südl. bis Mossambique, Komoren. — β) Blättchen, besonders das mittlere, im vorderen Teil gezähnt, unterseits stark behaart oder filzig. — *) Behaarung der Blattunterseite, der jungen Sprosse und des Kelchs grau oder grauoliv. Blütenstände dicht, Blätter mit drüsigen Zähnen, trocken oberseits ± graugrün: *Rh. erythrodes* (Fresen.) Planch. (*Vitis erythrodes* Fresen.; *Rhoicissus holstii* Engl.; *Rh. verdickii* De Wild.). Vielgestaltige Art; Südarabien, Eritrea, Abyssinien, südlich bis Transvaal, Natal, Angola; auch im Kongogebiet. In Nord-Kenia ein mannshoher Strauch in offenen Gebüsch; Fig. 97. — **) Behaarung dunkel-rotbraun bis zimtfarben, Blätter kaum drüsig gezähnt, trocken oben dunkelbraun. Blütenstände locker, zierlicher als bei voriger Art: *Rh. usambarensis* Gilg em. Suessenguth (*Cissus usambarensis* Gilg ex Engl. sphalm.); Tanganyika Terr.

Zweifelhafte Art: *Vitis hispida* Eckl. et Zeyh. = *Cissus hispida* Planch. Nach Gilg und Brandt wohl nur eine Form von *Rhoicissus capensis*.

Auszuschließende Arten: *Rh. edulis* De Wildeman = *Ampelocissus edulis* (De Wildeman) Gilg et Brandt. — *Rh. sapinii* De Wildeman = *Ampelocissus sapinii* (De Wildeman) Gilg et Brandt.

12. **Pterocissus** Urban et Ekman in Arkiv för Bot. Bd. 20 A. n. 5 (1926) 20, Taf. I; ebenda n. 15, 75. — Liane. Zweige kahl, mit dicken Knoten, wahrscheinlich rund und saftig. Ranken wenig verzweigt, mit Haftscheiben an den Verzweigungsenden. Stipeln halbkreisförmig oder dreieckig, rötlich, etwa 1 mm lang. Blätter doppelt gefiedert. Blättchen gegenständig, sitzend, eiförmig, einnervig, an der Spindel bis zum nächsten, unteren Blättchenpaar mit breitem Saum keilförmig herablaufend. Daher bilden je zwei Blättchen mit der Verbreiterung der Rhachis die Figur eines auf der Spitze stehenden, seitlich gebuchteten Dreiecks. Das Terminalblättchen ist länglich, ganzrandig oder undeutlich zweilappig. — Infloreszenzen 3—4 cm lang gestielt, rispig oder scheindoldig, in kleine Zymen ausgehend. Blüten zwitтерig, rot. Pet. vier, bald voneinander gelöst, mit klappiger Deckung, vorn und mit den oberen Rändern eingebogen, kapuzenförmig. Stamina vier, vor den Pet. stehend, außen am Grund des Diskus inseriert. Antheren am Rücken in ein Drittel der Höhe befestigt. Pollenkörner kugelig, glatt, einporig. Diskus dem Ovar angewachsen, ringförmig, nicht gestreift, fast ganzrandig. Ovar zweifächerig, die Fächer mit je zwei Samenanlagen. Griffel kurz-pfriemlich (1,5 mm). Narbe nicht abgesetzt. Beere einfächerig, einsamig, umgekehrt eiförmig, in unreifem Zustand vierkantig, in reifem mit vier senkrechten Linien, blauschwarz. Samen umgekehrt eiförmig oder kugelig-umgekehrt-eiförmig. Die Samenschale tritt in zwei ventrale, lineare, sehr tiefe Furchen des fleischigen Endosperms ein. Embryo kurz, gerade. Kotyledonen flach, kreisförmig, vorn etwas gestutzt, undeutlich kleingekebt. Radikula etwas länger als die Keimblätter.

Πτερόν = Flügel; *Cissus*, Gattung der Vitaceae; der Name bedeutet also „Flügel-Cissus“ (wegen der geflügelten Blattspindeln).

Eine Art auf Haiti: *P. mirabilis* Urb. et Ekm. Haftscheiben 4 mm im Durchmesser. Geruch der Pflanze und der Beeren unangenehm. Fig. 98, 99.

Pterocissus unterscheidet sich von *Cissus* durch den ganz mit dem Ovar verwachsenen Diskus, außerdem durch die zuerst vierkantige, dann vierstreifige Frucht, sowie den merkwürdigen Blatthabitus.

Auszuschließende Gattung

Sebizia Mart. ex Meißner, Gen. Comm. (1843) 376; Name ohne Beschreibung; *Sebizia* Martius in Herb. Fl. Brasil; Catal. autogr. (1842) n. 1050; *Sebizia brasiliensis* Mart. in schedul. Herb. Fl. Brasil., n. 1050; vgl. Engler in Mart. Fl. Brasil. XII, 2 (1872) 51 = *Mappia nitida* (Miers) Engler l. c. (*Leretia nitida* Miers), gehört also zu den Icacinaceae.

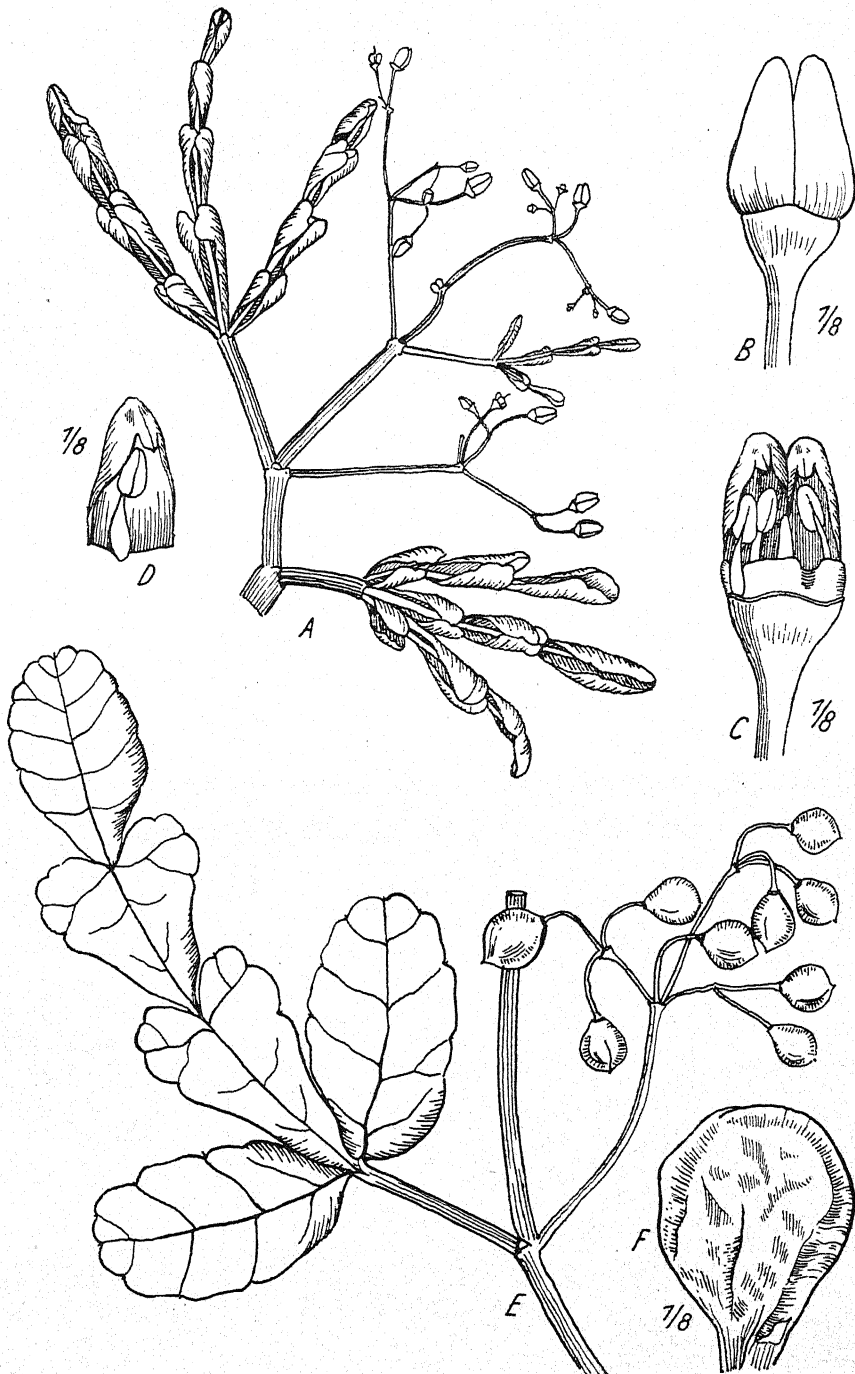


Fig. 99. *Pterocissus mirabilis* Urb. et Ekm. A Blütenstand. B Blüte, geschlossen. C Blüte im Längsschnitt. D Pet. und Stamen. E Fruchtstand. F Same. — Original.

Die Kulturrassen der Gattung *Vitis*

Bearbeitet von Wilhelm Scherz† und Johannes Zimmermann*

Wichtigste Literatur

1. Herkunft und Phylogenie:

1. F. v. Bassermann-Jordan, Geschichte des Weinbaues (Frankfurt 1923). — 2. Baranow und Reajkova, Die wilden Reben Mittelasiens, im Bull. appl. Bot. 1, H. 24 (1929—30) 219—351. — 3. K. Bertsch, Die wilde Weinrebe im Neckartal, in Veröff. Württ. Landesstelle f. Naturschutz (1939) 41—64; 4. Die wilde Weinrebe in Deutschland, in Forschungen und Fortschritte 16, Nr. 31 (1940). — 5. I. P. Bronner, Die wilden Trauben des Rheintals (Heidelberg 1857). — 6. A. Fischer, Heimat und Verbreitung der gärtnerischen Kulturpflanzen. I. Teil: Reben und Obst (1937). — 7. F. Kirchheimer, Aus der Geschichte der Rebengewächse, in Wein und Rebe 20, Nr. 6 (1938) 188—192; 8. *Vitaceae*, in Fossilium Catalogus II: Plantae, Pars 24, XXI (1939); 9. Über die fossilen Reste der Rebengewächse, in Wein und Rebe 21, Nr. 4 (1939) 85—105; 10. Weitere Mitteilungen über fossile Rebengewächse, ebenda 22, Nr. 12 (1940) 280—291; 10a. Die nördlichsten Standorte der wilden Weinrebe (*Vitis silvestris* Gmelin), in Wein und Rebe 26 (1944). — 11. H. Kuckuck, Von der Wildpflanze zur Kulturpflanze (Berlin 1934). — 12. G. de Lattin, Über den Ursprung und die Verbreitung der Reben, in Züchter 11 (1939) 217—225; 13. Über die Abstammung der Reben, in Dtsch. Weinbau 20 (1941), Folge 20, 294—296. — 14. J. L. Merz, Die Bibliographie des Weines, in Wein und Rebe 15 (1933) 167—174. — 15. K. Müller, Woher stammen unsere Kulturreben?, in Wein und Rebe 18 (1937) 272—274. — 16. R. Müller-Stoll, Die Urgeschichte der Weinrebe im Lichte neuerer Forschung, in Das Weinland 13 (1942). — 17. A. M. Negrul, Evolution of cultivated forms of grapes, in C. R. Acad. Sci. USSR., N. S. 18 (1938) 585—588. — 18. W. F. Reinig, Die Holarktis (1937). — 19. E. Schiemann, Entstehung der Kulturpflanzen, in Handb. d. Vererbungsw. 3 (1932). — 19a. N. J. Vavilov, Studies on the origin of cultivated plants, in Bull. Appl. Bot. 16 (1926); 19b. Wild progenitors of the fruit trees of Turkestan and the problem of the origin of fruit trees, in Proc. 9. Int. Hort. Congr. (1930); 19c. The role of Central Asia in the origin of cultivated plants, in Bull. Appl. Bot. 26 (1931). — 20. P. Weise, Beiträge zur Geschichte des römischen Weinbaues in Gallien und an der Mosel, Programm Nr. 800 (1901) 3—38. — 21. E. Werth, Ursprüngliche Verbreitung und älteste Geschichte der Weinrebe, in Wein und Rebe 13 (1931) 1—10.

2. Ampelographie, Morphologie und Phänologie

Werke mit umfassendem Literaturnachweis, sowie solche mit eingehenden Beschreibungen und Abbildungen von *Vitis*-Rassen: 22. Babo und Metzger, Die Wein- und Tafeltrauben der deutschen Weinberge und Gärten (Beschreibung und handkolorierter Atlas, Mannheim 1836). — 23. B. C. C. da Costa, Le Portugal vinicole (Lissabon 1900). — 24. A. Dümmler, Der Weinbau mit Amerikaner-reben (Durlach 1922). — 25. H. Goethe, Handbuch der Ampelographie (Berlin 1887). — 26. U. P. Hedrick, The grapes of New York (Albany 1908). — 27. Hegi, Illustr. Flora Mitteleuropas, V 1 (1925). — 28. A. Millardet, Histoire des principales variétés et espèces de vignes d'origine américaine, qui résistent au phylloxera (Paris 1885). — 29. H. Moog, Beiträge zur Ampelographie I, in Mitt. d. Preuß. Rebenveredlungsstation Nr. 6, 1930; 30. II, in Gartenbauw. 6, H. 6 (1932); 31. III, ebenda 8, H. 1 (1933); 32. IV, ebenda 8, H. 2 (1933); 33. V, ebenda 8, H. 3 (1934); 34. VI, ebenda 9, H. 4 (1935); 35. ebenda 15, H. 1 (1940) 48 bis 108; 36. Sortenbeschreibung der zur Weinherstellung zugelassenen Rebensorten, aus der Sortenregisterstelle des Reichsnährstandes (1937). — 37. L. Ravaz, Les vignes américaines (Montpellier-Paris 1902). — 38. V. Rendu, Ampélographie Française (Paris 1857). — 39. N. J. Riha, České Ovoce, Vinná réva, Díl V. V. Prazě Nakladem České Grafické Unie A. S. (1940). — 40. S. de Rojas Clemente y Rubio, Ensayo sobre las variedades de la vid commune (Madrid 1879). — 41. P. Viala und V. Vermorel, Ampélographie (Paris 1901—1909). — 41a. Z. Turkovic, Ampelographischer Atlas. Zagreb (1952), Vertrieb d. Meininger, Neustadt Hardt. — 42. F. Zweigelt und A. Stummer, Die Direktträger (Wien 1929).

Weitere in erster Linie neuere Spezial-Literatur: 43. W. D. Armstrong, New varieties and pollination of Muscadine grapes, in Proc. amer. Soc. horticult. Sci. 33 (1936) 450—452. — 44. Barbut, La vigne et le vin dans l'Aude (Plus années, 1900 bis 1908. Carcassonne, 1908. Combettes). — 45. v. Bassermann-Jordan, Von den

* Herr Dr. W. Scherz vom Kaiser-Wilhelm-Institut für Rebenzüchtungsforschung in Müncheberg/Mark, der Bearbeiter dieses Abschnittes, wird seit dem Frühjahr 1945 vermißt. Auf Veranlassung der Redaktion übernahm daher Herr Dr. J. Zimmermann, Freiburg i. Br., die notwendig gewordene Überarbeitung und teilweise Kürzung des Manuskripts.

- Barttrauben, in Dtsch. Weinbau 20, Folge 11 (1941) 161—163. — 46. M. Brandt, Untersuchungen über den Sproßaufbau der Vitaceen, Bot. Jb. 1911. — 47. P. Branscheidt, Zur Frage der Determination der Internodien usw. Gartenbauw. 8, 1934. — 47a. H. Breider, Entwicklungsphysiologische Untersuchungen an der Weinrebe, *Vitis vinifera* Gmelin, Phytopathol. Z. 16 (1949). — 47b. J. R. Christensen, E. D. Ackard, Identificación Portainjertos Resistentes A La Filoxera. Ministerio de Economica Obras Publicas y Riego, Mendoza 1943. — 48. Ch. Constantinescu, L'étude comparative des variétés „Braghina“ et „Negru vartos“ (Bukarest 1940). — 49. G. Dalmasso, Un Problema ampelografico risolto, Gros Vert, Saint-Jeanet, Servant, in Annuario della R. Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano 7 (1936—1937); 50. La „Regina“ e i suoi sinonimi, Note d'ampelografia comparata, ebenda 7 (1936—1937); 51. Fissazione di un metodo generale di studio delle questione ampelografiche (Relazione general al V. Congresso Internazionale della Vite e del vino a Lisbona (15—23 ottobre 1938), ebenda 8 (1937—38); 52. Mutabilita delle diverse varietà di viti (Relazione generale al Congr. Intern. Vitic. e di Enologia di Bad Kreuznach, August 1939), ebenda 9 (Treviso 1939—XVII); 53. Die Variationsbreite der Rebsorten, in Weinland 14 (1942). — 54. Ch. Dearing, Muscadine Grapes, in U. S. Farmers Bull. Nr. 1, 785, 1 (1938). — 55. J. W. Dix and I. R. Ragness, American grape Varieties, in U. S. Dept. Agric. Circ. Nr. 437 (1/1937). — 56. J. Gayer, Die systematische Gliederung von *Vitis vinifera*, in Mitt. Deutsch. Dendrolog. Gesellsch. (1925). — 57. Fr. Gombac, Die Rebsortimente in Jugoslawien, in Weinland 4, Nr. 5 (1932) 155—157. — 58. F. N. Harmon and E. Snyder, A seeded mutation of the Panariti grape, in Journ. Heredity 27 (1936) 77—78. — 59. Hepp, Die Wildreben in der Pfalz, in Dtsch. Weinbau 18, Folge 3 (1939) 39—40. — 60. O. W. Kessler, Die Rebenphänologie im Weinbau, in Wein und Rebe 20, H. 2/3 (1938) 58—60. — 61. K. Kroemer, Die Rebe, ihr Bau und ihr Leben (Berlin 1923). — 62. J. Löschnig, Das Rebblatt als ampelographisches Unterscheidungsmerkmal, in Weinland 4, Nr. 1 (1932) 16—19; Nr. 2 (1932) 36—38. — 63. Th. Martin et M. I. Neagu, L'ampélogromie de la feuille peut-elle nous offrir la possibilité de déterminer des cépages (Bukarest 1941. — 64. K. Meier, Weinqualität und Blattfläche. Beziehungen zwischen Blattfläche, Güte und Menge des Weines bei der Traubensorte „Blauer Burgunder“, in Schweizer. Zeitschr. Obst- und Weinbau (1938). — 65. A. S. Merjanian, La sélection appliqué à la vigne (Rostow 1928. — 66. Über die Dorsiventraliten der Rebe. Angew. Bot. 193. — 67. H. Moog, Farbmessungen an amerikanischen Reben und deren Kreuzungen, in Gartenbauw. 2, Heft 3 (1929) 340—350; 68. Untersuchungen über die Variabilität des sortentypischen Blattes von *Vitis* L., Gartenbauw. 8, H. 5 (1934) 685—712. — 69. N. Oraman, Der Weinbau des Vilayets Ankara und Ampelographie der wichtigsten im Vilayet angebauten Sorten (Ankara, Arbeiten aus d. Yüsek Ziraat Enstitüsü 61, 1937). — 69a. I. R. Ponce y P. A. Zuluaga, Contribucion al Estudio de la Biologia Floral de la Vid en Mendoza. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias Tomo 2, No. 1, 1950. — 70. Rabenseigner-Retz, Typen und Untertypen einzelner Rebsorten, in Weinland 10, Nr. 3 (1938) 71.—73. — 71. C. Regel, An der Nordostgrenze des Weinbaues, Der Züchter 20, 1950, 275. — 72. Reichsrebsortenverzeichnis des Reichsnährstandes (1940). — 73. R. Seeliger, Zur Morphologie der Rebe, in Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. 53 (1935) 687—710. — 74. E. Snyder and F. N. Harmon, Three mutations of *Vitis vinifera*, in Proc. amer. Soc. hort. Sci. 33 (1936) 435—436. — 75. Balthasar Sprenger, Praxis des Weinbaues bzw. vollständige Abhandlung des Weinbaues (Stuttgart 1766 bzw. 1778). — 76. J.-L. Stoltz, Du choix des cépages. Rev. d'Alsace 1853, t. IV, page 472, et 1854, t. V, p. 230; 77. Ampélographie rhénane, ou Description des cépages les plus estimés (Paris 1852). — 78. A. B. Stout, Seedlessness grapes. New York State Agric. Exp. Station, Technical Bull. Nr. 238 (1936) 1 bis 68. — 79. I. C. Teodorescu et Ch. Constantinescu, L'étude des fleurs et du pollen chez les principales variétés des vignes roumaines (Bukarest 1939); 80. Les variétés de vigne à fleurs stériles, rencontrées dans les vignobles roumaines (Bukarest 1941). — 81. W. Troll, Vergl. Morphologie der höheren Pflanzen I. (1937). — 82. W. Tschakorow und M. Stefanowa, Untersuchung der wichtigeren bulgarischen Weintraubensorten, in Weinland 5, Nr. 10 (1933) 332—335. — 83. J. G. Woodroof, Five strains of the scuppernong variety of muscadine grapes, in Proc. amer. Soc. hort. Sci. 32 (1935) 384—385. — 83a. H. Zahn, Untersuchungen über Spätfrostschäden an der Rebe. D. Gartenbauwissenschaft 4, H. 6, 1931. — 84. A. Ziegler, 20 Jahre Rebenphänologie in Bayern, in Deutsch. Weinbau 11 (1932), Folge 12/13. — 85. H. Zillig, Die Frostwiderstandsfähigkeit der Rieslingrebe und anderer wirtschaftlich wichtiger *Vitis*-Varietäten, in Wein und Rebe 23, Nr. 5 (1941) 99—114. — 86. J. Zimmermann, Ein Beitrag zu Aufbau und Entwicklung des Jahrestriebes bei der Rebe, Der Weinbau — Wissenshaftl. Beihefte (1949) 99—105. — 86a. Ein Beitrag zu Sproßaufbau und Morphologie des Blattes bei der Rebe. Ebenda (1950) 176—179. — 86b. Die Holzreife in den bad. Unterlagenschnittgärten 1951. Ebenda 1952. — 87. Untersuchungen über die Anfälligkeit der Rebe (Gattung *Vitis* L.) gegen den Rebenstecher (*Byctiscus berulae* L.), D. Züchter 19 (1949) 297. — 87a. Die Funktion des Markgewebes im Wasserhaushalt der Rebe.

Ztschr. f. Pflanzenzüchtung (1953) 32. — 88. F. Zweigelt, Phänologische Beobachtungen im Weinbau, in Acta Phaenologica I (1932) 106—123; 89. *Vitis vinifera* oder *Vitis aepyrena*?, in Weinland 8 (1936), Nr. 4. — 90. Ohne Verf. Italienische Tafeltrauben und ihr Anbau, in Weinland 10,

3. Anbau der Rebe und Verwendung ihrer Erzeugnisse

91. M. Arthold, Handbuch der Kellerwirtschaft (Wien 1935). — 92. A. Babo und E. Mach, Handbuch des Weinbaues und der Kellerwirtschaft (Berlin 1923). — 93. v. Basermann-Jordan, Geschichte des Weinbaues (Frankfurt a. Main 1923). — 93a. O. Kronberg, Obsttreiberei usw., Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau H. 22 (Stuttgart 1936). — 94. H. Lübker, Der Weinbau in den Vereinigten Staaten von Amerika (Emsdetten/Westf. 1930). — 95. K. Müller, Weinbau-Lexikon, für Winzer, Weinhändler, Küfer und Gastwirte (Berlin 1930). — 96. F. Muth und H. Birk, Lehrbuch des Weinbaues und der Kellerwirtschaft (Wiesbaden 1935). — 97. Praktikus, Weinbau und Weinhandel (Berlin 1941). — 98. G. Scheu, Mein Winzerbuch, 2. Aufl. (Neustadt a. d. W. 1950). — 99. R. Seeliger, Der neue Weinbau. Grundlagen des Anbaues von Pfropfreben (Berlin 1939). — 100. E. Vogt, Der Wein (Mainz 1950). — 101. Vogt und Mitarbeiter, Der Weinbau (Mainz 1951). — 102. F. Zweifler, Lehrbuch des Weinbaues und der Weinbehandlung (Berlin).

4. Zytologie, Genetik und Züchtung

103. B. Husfeld, Rebenzüchtung, in Roemer-Rudorf, Handbuch für Pflanzenzüchtung (Berlin 1939) 152—197, mit umfassendem Literaturnachweis.

Weitere in erster Linie neuere Spezial-Literatur: 104. E. Baur, Einige Aufgaben der Rebenzüchtung im Lichte der Vererbungswissenschaft, in Beitr. Pflanzenzücht, H. 5 (1922), 104—110. — 105. W. Bethmann, Untersuchungen über die Vererbung der Geschlechtsformen der Weinreben, in Kühn-Archiv 48 (1938). — 106. C. Börner, Anfälligkeit, Resistenz und Immunität der Reben gegen Reblaus, in Zeitschr. hyg. Zoologie und Schädlingsbek., Nr. 9/10, 11 und 12 (1939). — 107. Parasitäre Spezialisierung und pflanzliche Immunität nach Untersuchungen über die Reblaus; VII. Intern. Kongr. f. Entom. Berlin 1938 (1939), 2281—2290. — 108. Mit F. A. Schilder, Beiträge zur Züchtung reblaus- und mehlaufester Reben (Berlin 1934; Mitt. Biol. Reichsanst. Land- u. Forstw., H. 49). — 109. P. Bransch, Die Befruchtungsverhältnisse beim Obst und bei der Rebe, in Gartenbauw. 2 (1929), 150—270. — 110. H. Breider, Untersuchungen zur Vererbung der Widerstandsfähigkeit von Weinreben gegen Phylloxera Planch. Ztschr. f. Pfl. Z. 29 (1939). — 110a. Morphologisch-anatomische Merkmale der Rebenblätter als Resistenzeigenschaften gegen die Phylloxera Planch. D. Züchter 11 (1939). — 110b. Zur Züchtung neuer Qualitätssorten bei der Weinrebe. D. Züchter 20 (1950). — 110c. mit B. Husfeld, Die Schädigung der Rebe durch die radicole Form der Reblaus (*Phylloxera vastatrix*). Gartenbauwiss. 12 (1938). — 110d. mit H. Scheu, Die Bestimmung und Vererbung des Geschlechts innerhalb der Gattung *Vitis*, in Gartenbauwissensch. 11 (1938), H. 5, 627—674. — 111. C. Correns, Bestimmung, Vererbung und Verteilung des Geschlechts bei den höheren Pflanzen, Handbuch d. Vererbungswiss. II (1928). — 112. M. Christov, Cytological studies on some species of *Vitaceae*, in Izv. Bulg. Bot. Druzh. 3 (1929). — 113. G. Dalmasso, La genetica per l'avvinire della viticoltura in Germania (Roma 1938, Stabilimento tip. editoriale degli agricoltori). — 114. K. Decker, Zuchtziele für Rebenunterlagen, in Züchter 5 (1933), H. 9, 208—213. — 115. J. L. Fennell, Future "Ideal" Grapes, in J. Heredity 32, 193 (1942). — 116. J. Hackbarth u. W. Scherz, Versuche über Photoperiodismus II. Das vegetative Wachstum verschiedener Rebensorten, in Züchter 7 (1935), H. 12. — 117. B. Husfeld, Genetik und Rebenzüchtung, in Agronomia Lusitania I (1939), 2, 200—235. — 118. Die züchterischen Möglichkeiten in Menge und Güte des Ertrages bei interspezifischen *Vitis*-Kreuzungen, in Wein und Rebe 25 (1943), 1/2, 1—28. — 119. Zur Züchtung krankheitswiderstandsfähiger Kulturpflanzen, in Angew. Bot. 25 (1943), 1/2. — 120. Gedanken zur Resistenzzüchtung, in Züchter 15 (1943), 10/12. — 121. Aussichten auf Qualitätsreben bei der Resistenzzüchtung. D. Deutsche Weinbau (1952), H. 19. — 121a. Klenk, Schneider, Herold, Samtrot die neue Rotweinsorte. Mitt. d. Württ. Lehr- u. Versuchsanstalt Weinsberg 1950. — 122. G. de Lattin, Spontane und induzierte Polyploidie bei Reben, in Züchter 12 (1940), H. 9, 225—231. — 123. Müller-Stoll, Mutative Färbungsänderungen bei Weintrauben, in Der Züchter 20 (1950), 288. — 124. B. R. Nebel, Zur Cytologie von *Malus* und *Vitis*, in Gartenbauw. 1 (1929), H. 6, 549—592. — 125. N. Nedeltcheff et Gueorguieff, Sur les causes de la coulure du millerandage et de l'apyrénie chez les vignes cultivées, in Ann. Faculté d'Agr. de l'Un. de Sofia VIII (1929—30). — 126. A. M. Negru, Projekt zur Verwertung von *Vitis rotundifolia* bei der Rebenselektion in Rußland, in Bull. of Appl. Bot. A. 8 (1933), 69—85 (russisch mit englischer Zusammenfassung), dort weitere Literatur über Untergattung *Muscadinia*. — 127. The genetic basis of grape breeding, in Russ. Akad. d. Wiss. Leningrad (1936). — 128. Rebenzüchtung, in Teor. Osn. Sel. Rest 3 (1937), 313—359. — 129. Mit J. Bachmeyer, Selektion der Rebe auf Widerstandsfähig-

keit gegen *Plasmopara viticola*, in Bull. of Appl. Bot. A. 12 (1934), 23—37. — 130. Mit I. N. Kondo. Vererbung der Kälteresistenz der Knospen bei Rebenbastarden, in Dokl. Wesc. Akad. S.-Chos. Nauk, H. 23/24 (1939), 13—17. — 131. Mit T. E. Romanowa, Züchtung von Rebensorten verschiedener Reifezeiten, in Dokl. Wesc. Akad. S.-Chos. Nauk (1938), H. 3/4, 19—23. — 132. H. P. Olmo, Pollination and the setting of fruit in the black corinth grape, in Proc. amer. Soc. hort. Sci. 34 (1937), 402—404. — 133. Empty seededness in varieties of *Vitis vinifera*, ebenda 32 (1935), 376—380. — 134. Bud mutation in the *Vinifera* grape. II. Sultanina gigas, in Proc. amer. Soc. hort. Sci. 33 (1936), 437—439. — 135. H. Pearson, Parthenocarp and seedlessness in *Vitis vinifera*, in Science 76 (1932), N. 1982. — 136. Parthenocarp and abortion in *Vitis vinifera*, in Proc. A. Soc. Hort. Sci. (1932). — 137. A. Pirovano, Mitteilungen über europäische Reben, die sich als resistent gegenüber Phylloxera und teilweise resistent gegenüber Peronospora erwiesen haben, in Wein und Rebe 21 (1939), Nr. 5, 144—153. — 138. Sulla acinellature dei vitigni a grandi inflorescenze, in Italia. Agricola (1929), N. 10. — 139. Uve da tavola, Milano, Vaprio d'Adda 11 (1933). — 140. O. Sartorius, Über die wissenschaftlichen Grundlagen der Rebenselektion in reinen Beständen, in Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung 13 (1928), 79—86. — 141. Vererbungsstudien an der Weinrebe unter besonderer Berücksichtigung der Vererbungsweise der Fruchtbarkeit, in Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung 22 (1938), H. 2, 303—316. — 142. Vererbungsstudien an der Weinrebe unter besonderer Berücksichtigung des Blattes, in Gartenbauw. 16 (1941), H. 1, 12—23. — 143. W. Scherz, Zur Immunitätszüchtung gegen *Plasmopara viticola*, in Züchter 10 (1938), H. 9/11, 299—312. — 144. Sind selbstfertile hermaphrodite Weinreben obligat autogam?, in Züchter 11 (1939), 8. — 145. Die Mutationen der Rebe, ihre Bedeutung und Auswertung für die Züchtung, in Wein und Rebe 22 (1940), Nr. 4, 73—86. — 146. Über somatische Genommutanten der *Vitis vinifera*-Varietät „Moselriesling“, in Züchter 12 (1940), H. 9, 212—225. — 147. Die Aussichten züchterischer Bekämpfung von Winterfrostschäden der Weinrebe, in Wein und Rebe 25 (1943), H. 3/4, 43—60. — 148. Ein Weg zum Auffinden gegen *Plasmopara viticola* resistenter somatischer Mutanten innerhalb der Spezies *Vitis vinifera*, in Züchter 15 (1943), H. 10/12. — 149. H. Scheu, Die Verschiebung des phänotypischen Bildes einer auf *Plasmopara viticola*-Widerstandsfähigkeit selektionierten E × A-F₂-Population, in Wein und Rebe 20 (1938), 340—348. — 150. Beobachtungen an F₂-Populationen interspezifischer Rebenkreuzungen, in Züchter 11 (1939), H. 8, 225—229. — 151. E. Snyder, Grape development and improvement (Yearbook 1937). — 152. Mit F. N. Harmon, A seeded mutation of the Panariti grape, in Journ. Heredity 27 (1936), 77—78. — 153. Mit F. N. Harmon, Synthetic Zante currant grapes. Breeding investigations indicate possible origin, and point way toward production of new varieties, in Journ. of Heredity 31 (1940). — 154. P. Steingruber, Die Grenzen des Erfolges nach Selektion im Weinbau, in Gartenbauw. 7 (1932), H. 2, 178 bis 195. — 155. A. Stummer u. F. Frimmel, Beiträge zur Genetik des Weinstockes, in Zeitschr. f. Pflanzenzüchtung, Reihe A 15 (1930), H. 4, 431—450. — 156. N. J. Vavilov, The law of homologous series in variations, in Journ. of genetics 12 (1922). — 157. Wanner, Die Rebenneuzüchtungen in Kenchen. (Herausgegeben von Bauer.) Neustadt a. d. Haardt (1922). — 158. F. Zweigelt, Anpassung und Spezialisierung, Rassenbildung und Immunität, in Weinland-Fortschritt, Nr. 10 (1930). — 159. J. Zimmermann, Selbstungen und Kreuzungen bei der Rebe (Gattung *Vitis*), Der Züchter 20 (1950), 82.

I. Herkunft und Phylogenie¹

Unsere Kenntnisse über die Herkunft und die phylogenetische Vergangenheit der Kulturreben und der an dem Zustandekommen der heute in Kultur befindlichen Rassen beteiligten, sowie der in der Rebenzüchtung benutzten *Vitis*-Wildarten sind bisher noch lückenhaft. Da die Ansichten der verschiedenen Autoren sich teilweise sehr widersprechen, lassen sie sich hier im einzelnen nicht anführen.

Die Auffassung de Lattins (12; 13), der hier gefolgt werden soll, hat viel für sich. Danach war die Untergattung *Euvitis* vor der im Pliozän auf der nördlichen Hemisphäre einsetzenden Klimaverschlechterung, die schließlich zur ersten Eiszeit führte, kontinuierlich mit einer Anzahl von Arten über die Holarktis verteilt. Dagegen muß die Trennung der Sektionen *Muscadinia* und *Euvitis* schon in einem früheren Zeitraum erfolgt sein, weil die heutige subtropisch relikte Verbreitung der Sektion *Muscadinia* hierfür spricht. Die Polargrenze der Gattung *Vitis* lag, wie aus fossilen Funden aus Island, Grönland und Alaska hervorgeht, damals viel weiter nordwärts als heute. Dieses zusammenhängende Gebiet wurde durch die Eiszeit in einzelne Teile zerrissen, während die Elemente der Fauna und der Flora durch die Einwirkungen dieser Naturgewalt immer weiter südwärts gedrängt wurden, bis sie schließlich in den eiszeit-

¹ Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf das Literaturverzeichnis.

lichen Rückzugsgebieten im Sinne Reinigs (18) Aufnahme und Schutz fanden. de Lattin weist nach, daß die heutige geographische Verbreitung der zur Sektion *Euvitis* gehörenden Artgruppen, wenn man jeweils nur ihren unkultivierten Zustand ins Auge faßt, weitgehend mit der Lage dieser Refugien übereinstimmt, die er wiederum mit den Vavilovschen Genzentren (19a, b, c) für identisch hält. So kommen für die amerikanischen Arten ein solches Mannigfaltigkeitsgebiet in Mexiko und eins am Atlantik in Betracht, während die eurasischen *Vitis*-formen Zuflucht in je einem Refugium im Mittelmeergebiet, im armenisch-südkaspischen und im ostasiatischen Raum fanden.

Dagegen müssen die amphipazifischen Gruppen, z. B. die der *Labruscoideae* im Sinne Cavazzas (6), von denen heute Vertreter sowohl in Amerika als auch in Ostasien vorkommen, ein anderes prähistorisches Schicksal gehabt haben. Ihre ursprüngliche Heimat dürfte im ostasiatischen Raum gelegen haben. Während einer der Zwischenzeiten aber werden Vertreter von ihnen über die Beringbrücke nach Nordamerika gelangt sein, von wo aus sie später weiter südwärts gedrängt wurden. Für diese Auffassung spricht auch der Umstand, daß im Gegensatz zu den meisten Vertretern der als primär-amerikanisch anzusehenden Arten, die infolge des Prozesses einer sich über lange Zeiträume erstreckenden natürlichen Auslese sich als weitgehend resistent gegenüber *Plasmopara viticola* und *Phylloxera vastatrix* sowie *Ph. vitifolii* erweisen, die amerikanischen Arten der *Labruscoideae* diesen Parasiten gegenüber verhältnismäßig anfällig sind. Ein ähnliches Schicksal scheint die als einzige Vertreterin der Gruppe der *Labruscae* bekannte Art *V. labrusca* gehabt zu haben, so daß auch sie mit einiger Wahrscheinlichkeit als nicht autochthon amerikanisch, sondern ebenfalls als primär-ostasiatisch angesehen werden kann. Alle diese Formen haben ihre Lebensräume auf dem amerikanischen Kontinent in der postglazialen Zeit nicht ausdehnen können im Gegensatz zu den autochthon amerikanischen Arten, die dann nach Rückkehr besserer Lebensbedingungen infolge einer weitgehenden ökologischen Spezialisierung sich größere Gebiete zurückeroberten konnten.

In der europäisch-westasiatischen Art *V. vinifera* L. konnten sich durch die zeitweise Trennung ihrer beiden eiszeitlichen Rückzugsgebiete, des mediterranen und des südkaspischen, zwei Subspezies bilden, eine westliche (subsp. *silvestris*) und eine östliche (subsp. *caucasica*), die auch heute noch deutlich nachweisbar sind. Es ist bisher noch sehr umstritten geblieben, welche von beiden als Stammform für die Fülle der heute vorhandenen *Vinifera*-Kulturrassen angesehen werden muß. Während frühere Forscher die östliche Form hierfür hielten, gewinnt die Anschauung in letzter Zeit an Wahrscheinlichkeit, daß unsere *Vinifera*-Kulturen polytop entstanden seien. Allerdings sind vor allem die ökologischen Valenzen beider Wildformen sehr verschieden. Zweifellos steht der größte Teil der heutigen *Vinifera*-Kulturrassen, der in erster Linie an aride Gebiete angepaßten subsp. *caucasica* näher als der hygrophilen in Auwäldungen vorkommenden subsp. *silvestris*. Auch gibt zu Bedenken Anlaß, daß nach Untersuchungen von Hackbarth und Scherz (116) und Husfeld (103) die *Vinifera*-Kulturformen im allgemeinen eine fast tagneutrale photoperiodische Reaktion aufweisen, während nach neueren, vom Verfasser durchgeführten Untersuchungen die meisten (in Deutschland gefundenen!) *Silvestris*-Klone sich merkwürdigerweise als ebenso extreme Kurztagtypen wie z. B. die Riparien zeigen. Doch darf man nicht übersehen, daß beide zur Besprechung stehenden Wild-Subspezies in ihren ökologischen Valenzen sehr weitgehend bis zur Überschneidung beider Variationskurven variieren. So wird die Annahme nicht fehl gehen, daß unsere heutigen *Vinifera*-Kulturrassen zwar polytop, meistens aber aus der subsp. *caucasica* und nur zum kleineren Teil aus der subsp. *silvestris* entstanden sein werden. Vielleicht wird die Klärung dieser Fragen auch durch die Fossilienforschung noch weiter gefördert werden können. Nach Untersuchungen Kirchheimers (9; 10) kam *Vitis vinifera* subsp. *silvestris* neben drei anderen später ausgestorbenen Rebenwildarten in Deutschland bereits im Tertiär vor. Bertsch (3; 4) sieht das ursprüngliche Vorkommen der subsp. *silvestris* im Rhein- und Neckargebiet Deutschlands als völlig gesichert an, vor allem, seitdem ihm in Schwaben einige einwandfreie *Silvestris*-Funde aus der Zeit um 3000 v. d. Z. gelungen sind. Hieraus schließt er, daß uns nichts daran hindere, „wenn wir einige unserer wertvollsten Kulturtrauben, wie den Riesling und den Traminer, von

der deutschen Wildrebe ableiten“. Kirchheimer (10a) konnte auf Grund von Herbarmaterial und eigenen Begehungen neuerdings das Vorkommen von *Vitis silvestris* im hessischen Ried nachweisen, also etwa 50 km nördlicher als die bisher nördlichsten Funde lebender Formen bei Mannheim, und ist der Ansicht, daß die Wildrebe in Deutschland früher den 50° n.Br. nach Norden zu überschritten habe. Kirchheimer hält ferner *Vitis silvestris* mit Gmelin infolge ihrer nachgewiesenen Urwüchsigkeit für eine selbständige Art, zu deren Einschluß in den Namen *Vitis vinifera*, der ursprünglich nur die angebauten Kulturformen umschloß, keinerlei Berechtigung vorläge.

Fast alle heutigen Kulturformen von *Vitis vinifera* sowie die der meisten anderen Arten und ihrer interspezifischen Bastardierungen sind hermaphroditisch und autogam, während ihre Wildformen meist diözische Ausbildung ihres Geschlechts aufweisen. Breider und H. Scheu (110c) sind in Anlehnung an Correns (111), jedoch im Gegensatz zu Kroeber (61), Moog (29) und Bethmann (105) der Ansicht, daß es sich bei den hermaphroditen Kulturreben um umgewandelte männliche Individuen, um sogenannte Deuterohermaphroditen, handelt, eine Auffassung, die durch das entsprechende Verhalten erst in neuerer Zeit in Kultur genommener *Vitis*-Arten noch heutigen Tages auf das beste unterstützt wird (siehe Kap. II, Amerika, Untergattung *Muscadinia*, S. 367).

II. Beschreibung der wichtigsten Kulturrassen und ihre Verbreitung

Nur wenige Pflanzengattungen haben eine so weite Verbreitung gefunden wie die Gattung *Vitis* nach ihrer Inkulturnahme durch den Menschen. Vor allem die Art *Vitis vinifera* L. subsp. *sativa* (DC.) Beck, die europäische Kultur- oder Edelrebe, wird heute in weiten Gebieten des Erdballes angebaut. Sie ist, außer in Europa, in Asien, Amerika, Afrika und Australien durch mehr oder weniger geeignete Kulturrassen vertreten, ein Prozeß, der, wie noch gezeigt werden soll, keineswegs als abgeschlossen gelten kann, vor allem, nachdem Gesichtspunkte der neuzeitlichen Genetik in die Weinrebenzüchtung (103) Eingang gefunden haben. Schließlich hat auch das Eindringen der amerikanischen Rebenparasiten *Plasmopara viticola* sowie *Phylloxera vastatrix* und *Phylloxera vitifolii* in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts in Europa und andere Erdteile auf die Entstehung neuer Kulturrassen unter Zuhilfenahme interspezifischer Bastardierungen in neuerer Zeit umwälzend gewirkt.

Die große Fülle der *Vinifera*-Kulturrassen, die zudem unter den verschiedensten Synonymen weit verbreitet waren und sind, hat schon verhältnismäßig früh die Forderung nach einwandfreien Unterscheidungsmerkmalen laut werden lassen. Balthasar Sprenger (75) gibt bereits in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts erstaunlich eingehende Beschreibungen der damals in Deutschland angebauten Rebenkulturrassen, die er nicht nur nach morphologischen Gesichtspunkten, sondern auch weitgehend nach solchen mehr allgemein physiologischer Ausrichtung (Blühzeiten, Bodenansprüche, Reifezeiten für Holz und Trauben usw.) zu schildern versucht [ähnlich Börner und Schilder (108) (Reaktionsunterschiede auf Reblausinfektion)]. Seitdem ist eine Reihe umfangreicher ampelographischer Werke und Abhandlungen (22, 23, 25, 26, 29, 35, 38, 39, 40, 41a) erschienen, die meist mit gutem, z. T. koloriertem Bildmaterial versehen sind.

Die neuzeitliche Ampelographie steht aber trotzdem zweifellos noch vor schwierigen Aufgaben. Einmal muß sie versuchen, in ganz anderem Umfange als bisher von einer zu untersuchenden Rebform die gesamte phänotypische Variationsbreite unter den verschiedensten Umweltverhältnissen zu erfassen, wobei sie jeweils gleichzeitig die umweltbeständigsten Rassenmerkmale erkennen wird. Diese Forderung die in interessanter Weise ähnlich bereits Balthasar Sprenger (75) vor etwa 170 Jahren erhoben hat, muß sich auf morphologische, anatomische und physiologische Eigenschaften erstrecken. Bei den Untersuchungen über die photoperiodische Reaktion der Reben von Hackbarth und Scherz (116) und Husfeld (103) hat sich z. B. gezeigt, daß ein großer Teil der heutigen Rebenformen als Kurztagtypen ihre von der Ampelographie bisher als einwandfreie Kriterien zur Rassenunterscheidung angesehenen Merkmale in verschiedenen Tageslängen weit-

gehend unterschiedlich ausgebildet. Ähnliche Verhältnisse liegen zweifellos bei anderen Umweltänderungen ebenfalls vor (Wärme, Boden usw.).

Zum anderen fällt der neuzeitlichen Ampelographie die Aufgabe zu die zu beschreibenden Formen auch genotypisch eindeutig zu erfassen. Scherz hat bereits vor einigen Jahren den Versuch unternommen, durch Aussaat größerer Sammlungen von Rebenrassen unter Benutzung ihres durch Selbstung gewonnenen Samenmaterials, zu Saatsbildern zu gelangen, die im eben genannten Sinne ampelographisch einwandfreie, den Genotypus wiedergebende Daten zu liefern imstande sind. In ähnlicher Weise könnten sich die zu anderen Zwecken gewonnenen variationsstatistischen Untersuchungen an Rebensämlingen von H. Scheu (149, 150) und von Breider (110b) auswirken. Ebenso könnten unterschiedliche Befallsbilder von Sämlingspopulationen nach Infektion mit der Reblaus oder mit anderen Parasiten zur Trennung phänotypisch leicht verwechselbaren Elternformen dienen. Bereits verschiedene Klone der gleichen Kulturrasse ergaben Sämlingspopulationen mit unterschiedlichen Hundertsätzen gegenüber *Plasmopara viticola* resistenter Individuen (143).

Aus diesen Vorbemerkungen erhellt, daß eine Beschreibung der wichtigsten Rebenkulturrassen und ihre Verbreitung im obigen Sinne heute noch recht unvollkommen sein muß. Aus dem gleichen Grunde und wegen der starken Variabilität wird auch von einer Schlüsselung Abstand genommen. Die Beschreibung bezieht sich daher auch jeweils in erster Linie auf die Reaktion, wie sie die betreffende Rebenrasse auf die Umwelt des Landes aufweist, unter dessen Namen sie beschrieben wird.

In der ampelographischen Literatur finden sich häufig Angaben über unterschiedliche Anfälligkeit bzw. Widerstandsfähigkeit der einzelnen *Vinifera*-Kulturrassen hinsichtlich pilzlicher und tierischer Parasiten. Da diese Angaben nach den Erfahrungen bei den Müncheberger Infektionsversuchen unter optimalen Bedingungen für den Erreger meistens nicht stimmen, sind sie bei den nachfolgenden ampelographischen Beschreibungen fortgelassen.

A. Deutschland und Österreich

Deutschland 1950 mit 60 000 ha Rebenanbaufläche, Österreich mit 35 000 ha. Bei der Schilderung der heutigen Verbreitung der Kulturrassen ist das Sortenverzeichnis (72) zugrunde gelegt. Hier sind auch die Sorten einiger den deutschen unmittelbar benachbarten Weinbaugebiete (Elsaß, Lothringen, Luxemburg, Südsteiermark) behandelt.

Die in Deutschland und Österreich angebauten Kulturrassen stammen von *Vitis vinifera* L. subsp. *sativa* (DC.) Beck.

1. Die vorwiegend angebauten Keltertrauben.

a) Weißweintrauben (gelbe Blattherbstverfärbung, soweit nicht anders angegeben.

1. Weißer Riesling (Rüßling, Rieslinger, Riesler, Rößling, Gewürztraube, Klingenberger, Niederländer, Rheingauer, Hochheimer, Johannisberger, Kleinriesler, Pfefferl, Gräfenberger, Oberkircher, Pfälzer, Karbacher R., Petracine, Gentil Aromaticque, evtl. Argitis Minor [Virgilius, Lib. II, Georg. v. 89]).

Stark wollig behaarte Triebspitze; Blätter von rundlicher Form mit geschlossener bis „überlappter“ Stielbucht, fünflappig mit mittel bis tiefer eingeschnittenen Seitenbuchten, unterseits spinnwebartig wollig behaart, oberseits uneben; Blattnerve unterseits wollig und borstig; Trauben verhältnismäßig klein, dicht mit kleineren runden gelben Beeren besetzt, die dunkelbräunliche Punkte aufweisen.

Allgemein in Deutschland angebaut, mit Ausnahme einiger württembergischer und badischer Gebiete im Rheingau und an der Mosel (Unterrassen [?]: Rheinriesling, Moselriesling) als einzige Kulturrasse der Qualitätslagen.

Einseitige Keltertraube mit verhältnismäßig später Beerenreife, die in guten Jahren und Lagen edelstes Lesegut hervorbringt mit ausgesprochener Harmonie zwischen Zucker und Säure bei Konzentration feinsten für sie charakteristischer Bukettstoffe, die jedoch in schlechten Jahren und Lagen nicht genügend reift und dann unharmonisch saure Moste ergibt. Der R. kann als alte typisch deutsche Kulturrasse angesprochen

werden (siehe auch unter „Herkunft und phylogenetische Vergangenheit“). Jedenfalls hat er nur in Deutschland eine so große, wenn nicht gar überragende Bedeutung unter den bisherigen *Vinifera*-Kulturrassen erlangt. Neben dem fachlichen Können des deutschen Kellerwirts ist es dem R. in erster Linie zu verdanken, daß der deutsche Wein trotz der auch heute noch im Verhältnis zu manchen anderen Ländern kleinen deutschen Weinbaufläche Weltruf genießt.

Varianten. Roter R.; Blauer R.; Tetraploide Formen (121; 146) mit größeren Beeren und Trauben, schwach gelappten Blättern, sowie abweichenden Mostgewichten usw. durch somatische Mutation; Stoltz (77; 115) beschreibt bereits 1852 Mutanten des Riesling mit den gleichen morphologischen Veränderungen, so daß Tetraplonten offenbar bereits früher schon des öfteren aufgetreten sein müssen; siehe auch unter „Entstehen neuer *Vitis*-Kulturformen“ (S. 370); Grobriesling, mit tiefgelappten Blättern und starkem Wuchs bei geringer Fruchtbarkeit („Pranger“).

2. **Grüner Sylvaner** (Weißer Augustiner, Bötzing, Clozier, Frankenriesling, Fliegentraube, Frankentraube, Feuille Ronde, Gründel, Grünfränkisch, Gentil Vert, Mushka, Mishka, Österreicher, Pepltraube, Rundblatt, Gros Riesling, Salviner, Salvaner, Schönfeilner, Scharvaner, Silvain Vert, Sylvanertraube, Schwäbler, Tschafandler, Weißblanke, Zelena, Sedmogradka, Grüner Zierfahndler, Grüner Zierfahner, Szemendrianer).

Leicht wollig behaarte Triebspitze; Blätter von runder Form und gelblich-grüner Farbe, mit V-förmiger bis leicht geschlossener Stielbucht, meist drei- bis schwach fünflappig, unterseits kahl, mit unterseits beborsteten, oberseits aber nur an der Blattbasis mit Borsten und Wollhaaren besetzten Nerven, Blattränder mit regelmäßigen, runden, kurzen Zähnen; Trauben und Beeren etwas größer als beim Riesling; Trauben dichtbeerig, kurz und zylindrisch; Beeren grün, rund, oft etwas gedrückt.

Aus Österreich (wahrscheinlich Gebiet um Krems), nach anderen Angaben aus Siebenbürgen, „Transsilvanien“ (dort aber erst seit 80 Jahren bekannt!) stammend; außer an der Mosel allgemein verbreitet in den Weinbaugebieten Österreichs und des Sudetenlandes; ferner in Elsaß, Lothringen, Luxemburg und Südsteiermark.

Fast einseitige Keltertraube, aus der z. B. die charakteristischen milden Pfälzer- und die wichtigen Frankenweine (in Bocksbeutelflaschen) gewonnen werden. Der S. bildet weniger Säure als der Riesling, ein Vorteil in schlechten, ein Nachteil in guten Jahrgängen, in denen den S.-Weinen leicht die bei vielen Weinkennern sehr beliebte Harmonie zwischen Zucker- und Säuregehalt mehr oder weniger abgeht. Qualitätsrebe. Erste *Vinifera*-Kulturrasse, bei der durch systematische Klonenauslese (seit 1876) größte züchterische Erfolge (siehe auch Abschnitt IV, S. 370) erzielt wurden. Züchter Ökonominer G. A. Froelich, Edenkoben (Pfalz).

Varianten. Blauer (Beerenfarbe eigentlich rotblau) S. mit roter Blattverfärbung im Herbst (in Württemberg stellenweise); Roter S. mit gelber Herbstverfärbung der Blätter; der in Österreich und in Ungarn angebaute Grüne Zierfahndler soll eine somatische Mutante der Grünen S. sein.

3. **Riesling-Sylvaner** (Müller-Thurgau-Rebe), Riesling \times Sylvaner.

Mehr oder weniger wollig behaarte Triebspitze; Blätter heller grün, fünf- bis siebenlappig mit tiefen Seitenbuchten und schärferer Zahnung des Blattrandes, unterseits fein spinnwebartig bewollt, mit unterseits \pm borstig und leicht wollig behaarten, oberseits nur an der Blattbasis mit Borstenbüscheln und Wollhaaren ausgestatteten Nerven; Stielbucht geschlossen bis überlappt; Trauben locker, mittel bis groß; Beeren mittelgroß, oval, gelblich-grün; Samen rotbraun.

Durch Prof. Dr. Müller-Thurgau 1891 als F_1 -Bastard aus der Kreuzung Riesling \times Sylvaner gezüchtet. Die Müller-Thurgau-Rebe kommt mehr und mehr in Anbau, verdrängt Ebling (S. 343) und Räuschling (S. 346).

Ihre Boden- und Lagenansprüche sind gering, und sie paßt daher weniger in ausgesprochene Qualitätsgebiete. Sehr ertragreich (luxurierender F_1 -Bastard!) bei früher Traubenreife. Meist mittlere Weinqualität mit angenehm leichtem Muskatgeschmack; mild, wenig Säure. Auch als Tafeltraube zu verwenden.

Varianten. In der Literatur noch nicht erwähnt.

4. Roter Traminer (Christkindlestraupe, St. Clausler, Dreimännertraube, Dreipfennigholz, Fränkischer, Fleischrot, Frentschenstraupe, Fromenté Rose, Formentin Rouge, Gentil-Duret Rouge, Haiden, Kleinbraun, Kleinwiener, Nürnberger, Plant Paile, Romfoliza, Rotklauser, Rousselet, Rötlicher, Rotfranke, Rotedel, Sandtraminer, Savagnin Rose, Tramin Cervený; fälschlich: Klävner, Klevner [Clevner], Klebinger, Kleber, Kläwer [= Bezeichnungen, die nur dem Burgunder als Synonyme gegeben werden sollten]).

Stark wollig behaarte Triebspitzen; Blätter sehr rau und teilweise stark blasig, rund, meist dreifach (selten fünffach) aber häufig ungleichmäßig einseitig gelappt, mit breit und stumpf gezahnten, nach unten gebogenen Rändern, mit V-förmigen offenen bis überlappten Stielbuchten und vorherrschend roten unterseits wollig (Hauptnerven auch borstig), oberseits mehr oder weniger wollig behaarten Nerven, die an Blattbasen Wollhaarbüschel aufweisen; Trauben klein, geflügelt, manchmal ebenso breit wie lang, dichtbeerig; Beeren hellrot, graublau beduftet, klein, länglich. Trotz rötlicher Beerenfarbe gelbe Herbstverfärbung der Blätter.

Heimat ungewiß. Das Dorf Tramin (Südtirol) kommt hierfür wahrscheinlich nicht in Betracht. Vielleicht von Ungarn vor einigen Jahrhunderten nach Frankreich eingeführt. Andererseits wird auch die Pfalz als Ursprungsgebiet angesehen. Auch Bertsch (3; 4) nimmt an, daß einige unserer wertvollsten Kulturrassen, wie der Riesling und der Traminer, deutschen Ursprungs sind (siehe Abschnitt I, S. 338). Der Traminer hat seine stärkste Verbreitung in Mittelbaden (hier als Clevner bezeichnet), in der Rheinpfalz und im Elsaß; in den anderen Gebieten zurücktretend.

Einseitige Keltertraube. Weinqualität hervorragend mit feinem typischem Sortenbukett und -Geschmack, mild und alkoholreich, auch zum Verschnitt mit säurereichen Weinen (Riesling) geeignet.

Varianten. Weißer Traminer; Grauer Traminer; Fahlroter Traminer; Gelber Traminer; Gewürztraminer mit einem primären Traubenbukett, das mit dem der Muskatrassen eine gewisse Ähnlichkeit aufweist. Teilweise besteht die Auffassung, daß die genannten Abweichungen vom Normaltyp — bis auf den Weißen Traminer — nur modifikativ bedingt seien, eine Frage, deren Klärung besonders hinsichtlich des Entstehens des „Gewürzes“ von Wert wäre. Die bisherigen Anbauversuche unter gleichen Bedingungen haben gezeigt, daß die typischen Merkmale erhalten bleiben.

5. Weißer Gutedel (Abélone, Biela Pleminka Pruscava, Blanchette, Chasselas Blanc, Bournet, Chasselas de Bordeaux, Chasselas de Fontainebleau, Chrapka Bila, Doucet, Chasselas Doré, Dobrozoze, Fendant Blanc, Feder Ropoos, Fabian, Frauentraube, Gemeiner Gutedel, Krachmoster, Junker, Marzemina, Mörnen, Moster, Pariser Gutedel, Queen Victoria, Raisin D'Officier, Royal-Muscadine, Rosmarintraube, Schönedel, Silberweißling, Süßling, Chasselas De Thomery, Tibiano Tedesco, Ugne, Valais Blanc, Welsche, White Muscadine).

Kahle rotbraungefärbte Triebspitzen und junge Blätter; Blätter fünfklappig mit gezähnten Rändern, mit unterseits leicht beborsteten bis kahlen, oberseits nur an Blattbasis beborsteten Nerven, mit V-förmig offenen Stielbuchten; Trauben dicht- bis lockerbeerig, mittelgroß bis größer; Beeren mittelgroß bis größer, rund, gelbgrün; auffällig lange gelbe Ranken.

Sicherlich sehr alte Kulturrasse. Herkunft ungewiß (Kleinasien, Ägypten oder Frankreich [Dorf Chasselas bei Mâcon?]). In fast allen weinbautreibenden Ländern Europas und in Nordafrika verbreitet. Angebaut im Nahegebiet, im oberen Mittelrheingebiet, in Baden (zwischen Freiburg und Basel fast ausschließliche Sorte), in einzelnen württembergischen Weinbaugebieten, in der Rheinpfalz, in Sachsen-Anhalt, im Freistaat Sachsen, in Schlesien, im Sudetenland, im Elsaß, in Lothringen und im südlichen Österreich. Auch außerhalb der Weinbaugebiete als Hausstöcke (Spalierreben) angebaut.

Zum Kelter- und Tafeltraubenanbau geeignet. Aus dem Gutedel wird in ihm zusagenden Gebieten ein lieblicher, leichter bis mittelkräftiger, harmonischer Wein mit wenig Säure gewonnen, der in guten Jahrgängen auch vollmundig und alkoholreich wird; außerdem sehr beliebte Spalierrebe, die infolge verhältnismäßig früher Reifezeit auch außerhalb der deutschen Weinbaugebiete, selbst noch östlich und nörd-

lich von Berlin, an Hauswänden in den meisten Jahren gut ausgereifte schöne Tafeltrauben hervorbringt. Ferner als Treibhausrasse gelegentlich verwandt.

Varianten. Diese Kulturrasse weist eine größere Anzahl von vom hier beschriebenen Normaltyp abweichenden Formen auf. Soweit diese als somatische Mutanten des Weißen Gutedels entstanden sind, wäre hierdurch zweifellos bis zum gewissen Grade ein Hinweis auf das hohe Alter der Kulturrasse — infolge des langen Zeitraumes größere Möglichkeit der Entstehung und Manifestierung von Mutationen — gegeben. Andererseits ist es gerade beim Gutedel wahrscheinlich, daß ein Teil seiner Unterrassen sich von von ihm stammenden Sämlingen ableiten. Roter Gutedel: Grauroter Gutedel; Blaßroter Gutedel; Malvoisier-Gutedel; Chasselas Rose De Falloux; Chasselas Rousse mit grauroter Beerenfarbe und etwas späterer Reifezeit als beim Weißen Gutedel; Weißer Muskat-Gutedel, ähnelt dem Weißen Gutedel sehr bis auf den feinen Muskatgeschmack seiner Beeren, der durch somatische Mutation entstanden sein kann wie das „Gewürz“ des Gewürztraminers (S. 342); Früher Weißer Gutedel; Weißer geschlitztblättriger Gutedel (Petersilientraube); Roter Königs-Gutedel, blaurote Färbung der Beeren bald nach der Blüte eintretend; Krachgutedel mit fester Beerenhaut u. a.

6. **Weißer Elbling** (Alben, Kleinberger, Weißer Dickelbling, nach Babo der von Columella und Plinius erwähnten Kulturrasse *Albuelis* entsprechend). — Blätter groß, derb, oberseits dunkelgrün, drei- bis fünfflappig, nur flach eingeschnitten; als Heimat wird Italien angegeben, soll im 4. Jahrhundert n. Chr. nach Deutschland gekommen sein; in den meisten deutschen Weinbaugebieten verbreitet, jedoch allgemein im Rückgang; ferner im Elsaß, Lothringen und Luxemburg; sehr ertragreiche Keltertraube, Weinqualität leicht, angenehm, frisch, fruchtig.

Varianten: Roter Elbling (nur Beerenfarbe zu rot mutiert); Gelbelbling mit kleineren gelben Beeren; ferner einige weitere, bei denen modifikative oder mutative Bedingtheit nicht feststeht (Grobelbling, Hartelbling, Spitzelbling, Schlitzer); dagegen wird der Blauelbling als ein Sämling des Weißen Elbling angesehen, während es umstritten ist, ob der Schwarzelbling (Früher Blauduftiger Trollinger) als somatische Mutante des Blauen Trollingers (S. 344) gelten kann.

7. **Grüner Veltliner** (Manharttraube, Manhartsrebe, Weißgipfler).

Stark weiß-wollig behaarte Triebspitzen (= Weißgipfler; siehe auch S. 346); Blätter mittelgroß, rund, meist tief dreifach gelappt mit kleinen stumpfen Zähnen, unterseits flockig bewollt, mit unterseits borstig und wollig, oberseits kurzborstig behaarten und mit einigen Wollhaaren besetzten Nerven, die an der Blattbasis Borsten und Wollhaaranhäufungen zeigen; Stielbuchten V-förmig bis geschlossen; Trauben ziemlich groß, dichtbeerig (bis mehr oder weniger locker); Beeren klein, länglich, grün bis grüngelb.

Ursprung möglicherweise im Veltlin (Oberitalien), dort aber heute unbekannt. In den Weinbaugebieten Ober- und Nieder-Österreichs seit langem heimisch und für diese typisch, ferner im Sudetenland, im Freistaat Sachsen und an der Nahe.

Einseitige Keltertraube. Gute Weinqualität mit feinem Bukett. Liefert gute Erträge.

Varianten. Der Braune, der Rot-Weiße (Rote) und der Frühhrote Veltliner (S. 346) sind ampelographisch so verschieden, daß sie nicht als Varianten des Grünen Veltliners in Betracht kommen.

b) **Weiß- und Rotweintrauben der Burgundergruppe.**

8. **Blauer Spätburgunder** (Pinot oder Pineau Noir, Schwarzer Burgunder, Blauer Klevner, Roter oder Schwarzer Assmannshäuser, Kleiner Burgunder, Rouei, Modra Klevanyka). — Ampelographisch bis auf die blaue Beerenfarbe und die rote und gelbe Laubherbstverfärbung dem Weißen Burgunder (S. 344) völlig gleich, vom Grauen Burgunder (S. 344) nur durch die Beerenfarbe unterschieden. Die drei Formen — ebenso wie der Frühe Blaue Burgunder (S. 344). — sind durch somatische Mutationschritte voneinander getrennt worden; Heimat Frankreich (Burgund); Hauptanbaugebiete: Baden, außer Tauber- und Maingegend, Bodenseegebiet, Rheingau (Assmannshausen), Ahr, Nahe, Württemberg; ferner in Österreich, Schweiz; edelste Rotwein-

keltertraube; Weinqualität: Gute Farbe und wenig Säure, hoher Alkoholgehalt und feines Aroma. In den ausgesprochenen Rotweinanbaugebieten Deutschlands werden in den besten Jahren Burgunderweine gewonnen, die dem französischen „echten“ Burgunder gleichwertig zur Seite stehen; Erträge dieser Kulturrasse je nach Höhe der klonenmäßigen Selektionsarbeit sowie nach Boden und Lage sehr verschieden. In geringen Jahren und Lagen als „Weißherbst“ gekeltert (siehe S. 369).

Varianten: Der Große Blaue Burgunder oder Bodenseeburgunder (stärkeres Wachstum, größere Trauben und Beeren).

9. Grauer Burgunder (Ruländer, Grauer Ruländer, Grauer Klevner, Tokayer). — Nur durch die rotgraue Beerenfarbe vom (Frühen und Späten) Blauen Burgunder (S. 343) zu unterscheiden, aus dem er durch somatische Mutation entstand; verfärbt auch sein Laub im Herbst wie dieser rot und gelb im Gegensatz zum Weißen Burgunder (S. 344); Heimat Frankreich, durch Kaufmann Ruland in Speyer um 1711 in Deutschland verbreitet; Haupanbaugebiet in Baden und Elsaß; sonst nur vereinzelt angebaut; edle Keltertraube, hervorragende Weinqualität: mild, süß, schwer, mit feinem Bukett.

10. Weißer Burgunder (Weißer Klevner, Pinot oder Pineau Blanc Vrai). — Somatische Mutante des Grauen Burgunder (S. 344), unterscheidet sich von diesem und dem Blauen (Früh- und Spät-) Burgunder (S. 343) nur durch gelbe Herbstverfärbung der Blätter und gelbe Beerenfarbe; in Deutschland selten, Niederösterreich, Steiermark, Tirol häufiger; Wein: alkohol- und extraktreich, lieblich und fein im Geschmack mit geringer Säure.

Variante: Auxerois blanc, zum versuchsweisen Anbau aus Elsaß und Lothringen stammend.

11. Früher Blauer Burgunder (Syn. wie beim Blauen Spätburgunder [S. 343]). — Ampelographisch vom Blauen Spätburgunder nur durch frühere Beerenreife und frühere Blattherbstverfärbung unterscheidbar; in den gleichen Weinbaugebieten in Deutschland und Österreich nur wenig verbreitet; nicht genügend blühwillig und „fest“ in der Blüte, gibt aber selbst in ungünstigen Jahren und Lagen noch selbständige Weine.

c) Rotweintrauben (rote bzw. rote und gelbe Blattherbstfärbung).

12. Blauer Portugieser (Oportorebe, Oporto, Vöslauer, Rana Modra Kraljevina, Portugalské modré). — Drei- bis schwach fünflappige Blätter, glatt, glänzend, unterseits kahl; die Herkunft aus Portugal wird bezweifelt; seit sehr langer Zeit in Niederösterreich, Südtirol und Ungarn heimisch. Verbreitet in der Rheinpfalz, Württemberg, Unterbaden, am Rhein; sonst vereinzelt. Kelter- und Tafeltraube von mittlerer angenehm milder Weinqualität.

Varianten: Grauer Portugieser; Frühreifer Grauer Portugieser; Weißer oder Grüner Portugieser (aus dem vorigen hervorgegangen); zwei weitere Rassen, mit „Roter Portugieser“ („Königstraube“ in Steiermark) und mit „Weißer Portugieser“ (wertlose Rasse) fälschlicherweise bezeichnet, haben mit dem Blauen Portugieser nichts gemein.

13. Blauer Trollinger (Frankenthaler, Blauer Malvasier, Großvernatsch, Uva Nera d'Amburgo, Black Hamburg). — Sehr große drei- bis fünflappige Blätter, im Breiten: Längenverhältnis sehr schwankend, junge Blätter wenigstens teilweise braun bis rotbraun gefärbt; Traube groß und locker; Heimat wahrscheinlich Tirol; Haupanbaugebiet Württemberg und im badischen Kraichgau und Neckartal, sonst nur vereinzelt in Südtirol verbreitet; ferner im Elsaß und im lothringischen Gebiet vorhanden; Kelter- und Tafeltraube, sehr ertragreich, etwas spätreif in der Traube, ergibt kleine, liebliche milde Tischweine von geringer Farbe und mit angenehmen Bukett.

Varianten: Rotholziger Trollinger (der normale Trollinger ist gelbholzlig); Trollinger mit stärker gelappten Blättern; Rottraubiger Trollinger; ferner sollen besonders bei der Tafeltraubenkultur des Blauen Trollinger unter Glas — dann meist Black Hamburg oder Frankenthaler genannt — zahlreiche weitere somatische Mutanten dieser Kulturrasse aufgetreten sein: Früher Blauduftiger Trollinger (= Schwarzgelbling), vgl. Nr. 6.

14. Müllerrebe (Müller, Müllertraube, Müllerweib, Blaue Postitschtraube, Pineau Meunier, Molnár Tóke kék, fälschlich: Schwarzriesling). — Bei dieser Kultur-

rasse soll es sich um einen Sämling oder eine somatische Mutante des Blauen Burgunders (S. 343) handeln; Triebspitzen, junge Blätter und Triebe mit filzigem, weißem Wollhaarüberzug (Name), wie er in der Stärke bei keiner der bekannteren *Vinifera*-Rassen sonst zu finden ist; aus Frankreich stammend. In Württemberg und Unterbaden; ferner in Österreich und im Elsaß anzutreffen. Keltertraube; Weinqualität: mittel bis fein, aber nicht die des Blauen Burgunders erreichend, gut gedeckt, sehr angenehmes Bukett.

Varianten: Mutiert somatisch, anscheinend klonenweise und umweltbedingt mehr oder weniger häufig, zu fast völliger Haarlosigkeit, und zwar an kleinsten Blattspreitenteilen bis ganzen Trieben, so daß z. B. in Württemberg von dieser Mutante ganze Klone angelegt werden konnten, die — wohl infolge besserer assimilatorischer Fähigkeiten — deutlich höhere Mostgewichte haben als die Ausgangsrasse (121a, 145, 146); in Frankreich soll an der Weinbaustation von Neauphle le Chateau eine furchtbarere Form der Müllerrebe mit größeren lockeren Trauben vorhanden sein; Ordinare Müllerrebe; Frühe Müllerrebe.

II. Seltene oder nur vereinzelt angebaute Keltertrauben

a) Weißweintrauben (gelbe Blattherbstfärbung).

15. Früher Malingre (Précoce de Malingre, Madeleine blanche de Malingre). — Zahnsitzen des gesägten Blattrandes zeigen gelbe „Knöpfchen“; Mitte des 19. Jahrhunderts in Frankreich aus Samen entstanden; überall, vor allem als sehr frühe und gut tragende Tafeltraube an Spalieren angebaut; als Keltertraube weniger geeignet, Weinqualität: gering.

16. Früher Roter Malvasier (Roter Malvasier, Rote Babotraube, Frührot, Früher Veltliner [vgl. Nr. 7 u. 23]). — Rote Herbstverfärbung der großen fünfklappig tief gebuchteten Blätter; mittelfrühe Tafel- und Keltertraube mit guter Weinqualität, liefert liebliche Mittelweine, aber selten weinbergsmäßig angebaut.

17. Gelber Furmint (Mosler, edler weißer Tokayer, Moslavina), Ursprung ungewiß (Ungarn oder Italien?). — Große, wenig eingeschnittene dreilappige Blätter; nur in Österreich; Keltertraube mit später Traubenreife, die in guten Jahren Weine hochedler Qualität hervorbringt.

Varianten: Roter Furmint; Madarkas-Furmint; Holyagas-Furmint.

18. Gelber Muskateller (Grüner Muskateller, Weißer Muskateller, Muscat Blanc Commun, Muscatel Do Douro, Moscatello Bianco, Gelber Weihrauch, Katzendreckler). — Blätter fünfklappig mit scharf gesägtem Rand, Beerenhaut dick, krachend; mit dem Roten M. die (schon sehr alten!) Stammformen der umfangreichen, wohl durchweg auf generativem Wege entstandenen Muskatellergruppe, der ein eigenartiger, nicht jedem mundender Beerengeschmack gemein ist; *Vitis vinifera* neigt sonst, im Gegensatz zu anderen *Vitis*-Arten, z. B. *Vitis labrusca*, wenig zu extremen Geschmacksunterschieden. „Gewürz“ des Gewürztraminers (S. 341) wahrscheinlich mit dem Muskatgeschmack verwandt. In allen weinbautreibenden Ländern bekannt, in Deutschland und Österreich mehr Spaliertraube und selten weinbergsmäßig gepflanzt. Weinqualität: gut, stark gewürzt, in geringen Jahren leicht zu hohe Säure.

Variante: Roter Muskateller, Beeren rot bis graurot; eine Form, aus der anderen durch somatische Mutation entstanden. Blauer Muskateller, Beeren rot bis dunkelblau.

19. Gelber Ortlieber (Knipperle, Klein-Räuschling, Elsässer, Reichenweiherer). — Blätter an Basis meistens ohne deutliche Beborstung, an ihren Rändern mehr oder weniger scharf gesägt, auffallend derb und dunkelgrün; aus der Gegend von Kolmar (Elsaß) stammend, durch Rebschulbesitzer Ortlieb, Reichenweiher (Elsaß) Ende des 18. Jahrhunderts verbreitet; vereinzelt in den südlichen deutschen Gebieten, an der Ahr und in Franken; ferner im Elsaß und in Lothringen. Weinqualität: dünn, aber milder, angenehm fruchtiger Tischwein; sehr ertragreich.

Varianten: Später Ortlieber; der Weiße und der Blaue Ortlieber stammen nicht vom Gelben Ortlieber.

20. Muskat Ottonel. — Kleines unterseits mit Wollhaaren besetztes Blatt, mit nur geringer Lappung; kleine dicht besetzte Traube, starker Muskatgeschmack, verhältnismäßig frühreif; Sämling von Moreau-Robert; französische Tafeltraube, versuchsweise als Keltertraube angebaut (85).

21. Neuburger. — Blätter groß und breit, wenig gelappt mit ziemlich stumpfer Zahnung; breite, kurzgestielte, dichtbeerige Traube; spontaner Bastard (aus Weißem Burgunder \times Grünem Sylvaner?); in Niederösterreich heimisch und seit einiger Zeit in weiterer Verbreitung begriffen; in Deutschland nur versuchsweise im Anbau; hohe Erträge bei früher Reife in heißen, trockenen Lagen; Weine angenehm, feinsäuerlich, buktetreich.

22. Rotgipfler (Weißer Rotgipfler, Reifler, Sladki Zelenac, Cervonošpičák). — Blätter fünffach tief gelappt mit verhältnismäßig schmal und spitz endigenden Lappen, rote Nervatur; Triebspitzen weißwollig, rötlich (= Rotgipfler; siehe auch Grüner Veltliner, S. 343); heimisch in Niederösterreich und in Kroatien. Selten und vereinzelt in Baden, Württemberg, Elsaß. Sehr ertragreich, späte Beerenreife; Keltertraube, aus der wohlschmeckende gute Tischweine gewonnen werden.

23. Roter Veltliner (Rote Fleischtraube, Großer Välteliner, Feldleiner, Fleisch-Traminer). — Blätter fünflappig groß mit scharf gesägtem Rand, auf Nerven unterseits dicht samtartig lang beborstet; Beerenfarbe hellrot bis schattenseits grünlich, in der Überreife bräunlich; Heimat vielleicht Oberitalien (Veltlin), aber dort unbekannt; Verbreitung in Niederösterreich, sonst nur sporadisch; Keltertraube spätreifend mit großen und regelmäßigen Erträgen und milden extraktreichen Weinen.

Varianten: Rot-Weißer Veltliner (Blasser Veltliner, Silberweiß). — Beerenfarbe grünlich, bei voller Reife rosafarben, entspricht sonst weitgehend dem Roten V. — Brauner Veltliner mit weniger rotbrauner Holzfarbe als der Rot-Weiße Veltliner; Beeren rund, bei voller Reife goldbraun und schwarz punktiert, an Wachteleier erinnernd (Wachteleitraube); Massenträger von meist leichter Weinqualität.

24. Roter Zierfandler (Roter Zierfandler, Spätrot, Gumpoldskirchener, Rotreifler). — Blätter mittelgroß, flach fünflappig; Beeren hellrot, schattenseits oft grün, Heimat am Comer See (?); Verbreitung: Niederösterreich (Gumpoldskirchen!); ertragreiche Keltertraube, liefert harmonische liebliche Tischweine.

25. Weißer Morillon (Weißer Burgunder, Chardonnay, Pinot Blanc Chardonnay). — Wird von Viala zur Burgundergruppe gerechnet, von anderer Seite bezweifelt; dem Burgunder (S. 344) sehr ähnlich, soll etwas später reifen. In Süd-Osterreich zerstreut angebaut.

26. Weißer Räuschling (Dünnelbling, Großer Räuschling, Brauner Würnberger, Silberweiß, Melon blanc). — Blatt mittel bis groß, drei- (bis fünf-) lappig mit stumpf gezähntem nach unten gebogenem Rand. Herkunft unbekannt, wahrscheinlich schon zu Römerzeiten angebaut; Verbreitung: Baden, Elsaß und besonders Schweiz; Keltertraube von großer Ertragsfähigkeit, liefert leichte, harmonische und fruchtige Tischweine von angenehmer Milde.

Varianten: Leanerrüschling (am Kaiserstuhl in Baden) mit der *Clematis* ähnlichen Trieben; der Klein Räuschling (= Ortlieber, S. 345) und der Blaue Räuschling (= Gelbhölzler, Blauer Kläpfer) sind keine Varianten des Weißen Räuschling.

27. Weißer Sauvignon (Muskatsylvaner, Feigentraube, Petit Savignon). — Kleine Blätter, wenig eingeschnitten, drei bis fünflappig, mit dunkelgrüner stark unebener Oberfläche; nach Deutschland um 1820 aus Frankreich gekommen; nur vereinzelt in Mittelbaden; ferner im südl. Österreich; der Weiße Sauvignon gibt verhältnismäßig schwache und unregelmäßige Erträge, aber Weine sehr feiner Qualität mit Spezialtraubenbukett, in Frankreich mit Wein der Kulturrasse Weißer Semillon (S. 350) im Verhältnis 1:2 gemischt als „König der Weine“ oder „Wein der Könige“ bezeichnet.

Varianten: Gros Sauvignon mit größeren weniger gedrängten Trauben und größeren Beeren sowie größeren weniger gefalteten Blättern und geringerer Triebkraft (polyploide Form?); Sauvignon Rose; Sauvignon Violet; die Kulturrasse Sauvignon Gros Grains (Sauvignonasse) hat dagegen keine ampelographische Übereinstimmung mit dem Weißen Sauvignon.

28. Weißer Welschriesling (Wälschriesling, Riesling Italico, Ryzlink Vlašsky, Olasz Riesling, Taljanska Grasevina; Aligoté; Meslier; fälschlich: Riesling). — Blätter mittelgroß, tief eingeschnitten fünflappig; Traube langgestielt mit Neben-

trauben; diese Kulturrasse hat mit dem Weißen Riesling nichts gemein; Heimat Frankreich (?), wahrscheinlich Burgund; Verbreitung: Niederösterreich, Steiermark, Südtirol, ferner Kroatien und Ungarn; ertragreiche Keltertraube mit mittlerer bis guter milder Weinqualität.

Varianten: Blauer Welschriesling; Beerheller Welschriesling; beide wertlos.

b) Rotweintrauben (rote bzw. rote + gelbe Blatt-Herbstverfärbung).

29. Blauer Affenthaler (Kleiner Trollinger, Säuerlicher Burgunder). — Unterseiten der drei- bis fünffach tief gelappten, lederartigen glänzenden Blätter ohne Wollhaare; in den Tälern des unteren und mittleren Neckar, der Enz und der Rems heimisch; sehr ertragfähige Keltertraube; Weinqualität: etwas sauer und anfänglich herb, haltbar, zur Auffrischung kleiner schwacher Weine geeignet.

30. Blaufränkischer (Blauer Limberger, Lemberger, Schwarze Fränkische, Crna frankovka, Kékfrankos). — Drei- bis fünflappige wenig eingeschnittene Blätter mit unterseits stark beborsteten Nerven; Herkunft ungewiß. Verbreitung: Nieder- und Süd-Osterreich, Kroatien, Ungarn; vereinzelt in Württemberg (Neckartal), Baden (Wiesloch), Schweiz und Elsaß (Thann); Keltertraube mit guten Erträgen; Weinqualität rassig, gut gefärbt, zum Verschnitt mit milden Rotweinen geeignet.

31. Blauer Hängling (Süßrot, Süßroter, Tauberschwartz, Blaue Frankentraube, Hartwegstraube, Karmazyn, Viesanka). — Die drei- bis schwach fünflappigen Blätter und der Gesamthabitus erinnern etwas an den Gutedel (S. 342); vereinzelt im Tauberggrund und Vorbachtal; ferner: Böhmen, Kroatien; Keltertraube mit mittleren Erträgen und mittlerer Weinqualität.

Varianten: Weißer Hängling; Roter Hängling; die Kulturrasse Grobrot ist nicht mit der hier beschriebenen identisch.

32. Blauer Wildbacher (Schilchertraube, Kleinblaue). — Blätter klein, rund, wenig gelappt, dunkelgrün, unterseits bewollt; diese Kulturrasse soll in der Gegend von Wildbach (Steiermark) aus Samen entstanden sein; in den Weinbaugebieten der Umgebungen von Graz, Voitsberg und Deutschlandsberg; primitive, anspruchslose und ziemlich frostharte Keltertraube mit großen und regelmäßigen Erträgen; Weine gering, herb, sauer, rötlich, dienen mehr lokalem Bedarf.

Varianten: Frühblauer Wildbacher; Spätblauer Wildbacher; Rotblättriger Wildbacher (= Schlehenblauer Wildbacher).

33. Färbertraube (Farbtraube, Schwarzer Färber, Bluttraube, Holdertraube, Teinturier Femelle, Tintello). — Blätter derb, mit rötlichen Nerven, mit dunkelroter Herbstverfärbung bereits im Sommer, Beerenfleisch saftig, roter Farbstoff, also nicht wie bei den meisten blaubeerigen *Vinifera*-Kulturrassen nur auf die Beerenhaut beschränkt; nach Dümmler (95) Form einer Wildrebe von hohem Alter; zum mindesten handelt es sich, besonders bei der Variante Teinturier Mâle, um eine ausgesprochene Primitivform; Hauptform und Variante meist nur noch in Sortimenten angebaut; Keltertraube von sehr geringer Qualität, Wein tief gedeckt, daher als Verschnittwein benutzt.

Variante: Teinturier Mâle mit bedeutend stärker gefärbtem herbem Beeren-saft, mit bereits vom Austrieb an roten Blättern und mit grauroten Beeren schon direkt nach der Blüte. Die Bezeichnungen „mâle“ und „femelle“ haben nichts mit dem Geschlecht zu tun, sondern beziehen sich wahrscheinlich auf die unterschiedliche Herbheit des Beerensaftes beider Formen; beide sind hermaphrodit.

34. Roter Urban (Roturban, Süßwälscher). — Mehr oder weniger dreilappige (selten angedeutet fünflappige) Blätter mit mehr oder weniger V-förmig offenen Stielbuchten, unterseits mit Wollhaaren, Herbstverfärbung gelb mit kleinen roten Flecken; im Neckartal von Plochingen bis Marbach, im Remstal, im Strohgäu, in der Stuttgarter Gegend und in Tirol; Keltertraube; Weinqualität: gut, ähnlich der des Blauen Trollingers (S. 344).

Varianten: Schwarzer Urban.

35. St. Laurent (Sankt Lorenztraube, Lorenzitraube, Pinot, Saint-Laurent). — Ahnelt dem Blauen Burgunder (S. 343), Blattherbstverfärbung aber lebhaft karminrot; Heimat ungewiß, in St. Laurent b. Bordeaux nicht bekannt; an einzelnen Orten

in Baden, Württemberg, in Hessen-Nassau einschl. Rheingau und an der Nahe; reichtragende Keltertraube, auch als Hauptrebe, von kräftigem Wuchs; früher reifend als Blauer Burgunder; Weinqualität: auch in geringen Jahren gut gedeckter, angenehmer, harmonischer Rotwein.

Varianten: Die weißbeerige Kulturrasse Saint Laurent Musqué hat mit der hier beschriebenen nichts gemein.

III. Tafeltrauben

In Deutschland hatte der Anbau von Weinreben zur Tafeltraubengewinnung schon immer verhältnismäßig geringe wirtschaftliche Bedeutung, da Eßtrauben unter den klimatischen Verhältnissen der Länder am Mittelmeer leichter und vor allem zu einer früheren Jahreszeit erzeugt und ohne wesentliche Beschränkungen auf den deutschen Markt gebracht werden konnten.

Auch der Anbau von Tafeltrauben unter Glas hat in Deutschland im Gegensatz beispielsweise zu Holland und Belgien im allgemeinen keine wirtschaftliche Bedeutung bekommen können, wenn man von gelegentlichen örtlich bedingten Erfolgen absieht. Eine eingehende Anleitung für diesen Zweig der Weinrebenkultur unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Verhältnisse und der in Frage kommenden Kulturrassen gibt Kronberg (93a).

a) Frühe Kulturrassen. — Früher Malingre (S. 345). — Früher Muskat von Courtillier. — Königliche Magdalentraube (Madeleine Royale). — Perle Von Csaba (S. 361). — Seidentraube (Früher Leipziger, Agostenga; S. 355). — Königin der Weingärten (nur für Österreich).

b) Mittelfrühe Kulturrassen. — Bouvier-Traube. — Früher Roter Malvasier (S. 345). — Muskat Gutedel (S. 342). — Muskat Ottonel (S. 345). — Roter Gutedel (S. 342). — Weißer Gutedel (S. 343).

c) Späte Kulturrassen. — Blaue Alicante. — Weißer Calabreser. — Fosters White Seedling. — Blauer Trollinger (S. 344).

IV. Die Direkträger oder Hybriden, auch einfach „Amerikanerreben“ genannt (interspezifische Bastarde zwischen *Vitis vinifera* und anderen meist amerikanischen *Vitis*-Arten).

Außer von *Vitis vinifera* waren vor kurzem von keiner anderen *Vitis*-Art in Deutschland artreine Kulturrassen zum Zwecke der Traubengewinnung im Anbau. Dagegen hatte nach der Schaffung der sogenannten Direkträger oder Hybriden seit der *Phylloxera*- und *Plasmopara*-Einschleppung nach Europa in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts deren Anbau in den verschiedensten deutschen Weinbaugebieten Platz gegriffen. Unter diesen Reben versteht man Formen, die im ungepfropften Zustande, also auf eigener Wurzel, gegen die Reblaus und die wichtigsten pilzlichen Krankheitserreger voll widerstandsfähig sein, und die auf der anderen Seite den *Vinifera*-Kulturreben in Menge und Güte des Ertrages nicht nachstehen sollen. Man glaubte, daß man dieses Zuchtziel bereits in ersten interspezifischen Kreuzungsgenerationen zwischen gegen genannte Parasiten widerstandsfähigen amerikanischen Rebenarten und *Vitis vinifera* erreichen würde und stellte, vor allem in Frankreich, tausende derartige F₁-Bastarde her. Wie im Abschnitt „Entstehen neuer *Vitis*-Kulturformen“ (S. 370) gezeigt werden soll, war das ein Unterfangen, dem der volle Erfolg versagt bleiben mußte. Man bekam so keine idealen Kombinationstypen, sondern man erhielt bestenfalls Massenträger von ungenügender Qualität mit teilweise sogar noch sehr aufdringlichen, von den amerikanischen Wildreben herrührenden Bukettstoffen (Fremdgeschmack, Graseschmack, Foxgeschmack, Fruchtgeschmack), die andererseits auch keine genügende Reblausresistenz, vor allem nicht gegen das Insekt in seiner ganzen von Börner (106/107) entdeckten biotypischen Variationsbreite, aufwiesen.

Zu bemängeln war besonders folgendes: Während die heutigen *Vinifera*-Kulturrassen, die ja alle an ihrer Wurzel hochgradig reblausanfällig sind, an ihren oberirdischen Teilen im Freiland von dem Parasiten merkwürdigerweise nicht befallen werden, zeigen die Europäer × Amerikaner Bestarde, was jedenfalls diejenigen *Phyllo-*

xera-Rassen anlangt, für die sie wurzelanfällig sind, im allgemeinen auch höchste Blattanfälligkeit unter Bildung stärkster Gallen. Solche Bastarde sind daher aus epidemiologischen Gründen äußerst gefährlich, denn sie bilden tatsächlich die einzige Nahrungs- und Vermehrungsbasis — und ermöglichen so den Schluß des vollständigen Reblauszyklus — für die *Fundatrix*, die Maigallenlaus, deren Großeltern die Reblausfliege (*Sexupara*) — mit Hilfe ihrer Flügel bis zu 30 km vom Wind getragen werden kann.

Im Rahmen der Reblausgesetzgebung Deutschlands ist daher der Anbau dieser Reben bzw. die Neuanlage von Weinbergen mit ihnen verboten, womit gleichzeitig eine Konkurrenz für den deutschen Qualitätsweinbau beseitigt wurde.

V. Die Unterlagerebenrassen. Das Ziel, Reben anzubauen mit quantitativ und qualitativ guten Erträgen bei gleichzeitiger Reblausresistenz, muß daher heute noch auf andere Weise erreicht werden, und zwar durch die Verwendung von Pfropfreben, die aus reblauswiderstandsfähigen Unterlagen und aus Edelreisern unserer besten *Vinifera*-Kulturrassen hergestellt werden [vgl. Seeliger (99)].

Unsere heutigen Unterlagrassen sind entweder Vertreter reiner amerikanischer Arten, oder sie sind interspezifische F₁-Bastarde jener untereinander oder mit *Vitis vinifera*. Schon hieraus erhellt, daß sie keine idealen Kombinationstypen sein können (siehe auch Abschnitt „Entstehen neuer *Vitis*-Kulturformen“, S. 370). Die Praxis bemängelt an ihnen in erster Linie ihre häufig ungenügende „Adaption“ an schwierige Weinbergböden, wodurch chlorotische Erscheinungen und sonstige Störungen an den Pfropfreben entstehen und gleichzeitig die Gefahr des Abwanderns des Rebstockes vom „absoluten Rebland“ unserer Weinberge ins Tal gegeben ist. Weiter wird z. B. Klage geführt über die häufig ungenügende „Affinität“ verschiedener heutiger Unterlagrassen zu den Edelreisern der verschiedensten *Vinifera*-Rassen, die leicht früher oder später wieder abgestoßen werden. Die Forderungen der Praxis an die Unterlagereben der Zukunft faßt Decker (114) zusammen.

Auf der anderen Seite konnte in der Reblausforschung noch keine völlige Klarheit in der Frage erzielt werden, welche Forderungen von dieser Seite an eine ideale Unterlage zu stellen sind. Börner und Schilder (106) haben 1934 für die Blattform nachgewiesen — und das gilt ähnlich auch für die Wurzelform —, daß von 685 *Vitis*-Formen der Naumburger Sammlung nur eine Rasse der in Amerika beheimateten *Vitis cinerea* gegen die acht bis dahin bekannten biologischen Rassen der Reblaus völlig resistent war. Börner glaubt, daß diese Rebenrasse auch sämtlichen gegebenenfalls noch entstehenden Reblausbiotypen gegenüber das gleiche Verhalten zeigen wird, und er hält daher die Züchtung in diesem seinem Sinne „vollimmuner“ Kulturformen für möglich. Husfeld und Breider (103) und Scherz dagegen sind der Ansicht, daß derartige Reben für eine neue Reblausrasse ohne weiteres hochanfällig sein könnten. Sie sprechen sich daher für die Züchtung von Reben aus, die trotz einer möglicherweise vorhandenen mehr oder weniger stark entwickelten Anfälligkeit für eine bestimmte biologische Rasse des Parasiten von dieser in ihren ganzen Lebensfunktionen nicht oder wenigstens nicht wesentlich gestört werden. Daß es in diesem Sinne Toleranzunterschiede der Laus gegenüber gibt, konnten Breider und Husfeld (110c) nachweisen.

Die Reblausgesetzgebung regelt den Anbau von Unterlagereben zum Zwecke der Pfropfrebenherstellung. Die bekanntesten Unterlagsorten, die auch in den Veröffentlichungen der weinbaulichen Forschung zu finden sind, werden mit ihrer Abstammung kurz angeführt (24, 29—34).

a) Aus interspezifischen Kreuzungen amerikanischer Rebenarten.

a) *Vitis berlandieri* Planch. × *Vitis vulpina* L. (letztere = *Vitis riparia* Michx.).

1.) Kob.¹⁾ 5 BB, weiblich, anerkannte Klone verschiedener Typen; 2.) Kob. 125 AA, weiblich, anerkannte Großklone; 3.) Kob. 127 BB, weiblich, anerkannte Klone; 4.) Tel.²⁾ 4 Selektion Oppenheim (Tel. 4 A), männlich, anerkannter Großklon; 5.) Tel. 5 A, weiblich, anerkannter Großklon; 6.) Tel. 8 B, männlich, anerkannte Klone.

β) *Vitis Solonis Pulliat* [= Bastard aus *V. candicans*, *V. vulpina* und *V. rupestris*; Sämlingsaufspaltung weist nach Börner (108) auf Beteiligung nur der beiden erstgenannten Arten, nach Neagu (nicht veröffentlicht) auch auf die von *V. labrusca* hin] × *Vitis vulpina* L. (= *V. riparia* Michx.).

7.) C.³⁾ 1616, Typ E, männlich, anerkannter Großklon;

γ) *Vitis vulpina* L. (= *V. riparia* Michx.) × *Vitis rupestris* Scheele.

8.) M. G.⁴⁾ 101—14, Typ C weiblich; 9.) C 3306; 10.) C 3309; 11.) Schwarzmännrebe.

δ) *Vitis vulpina* L. (= *V. riparia* Michx.).

12. G.⁵⁾ 1 (= Bernkastel melanoseempfindl.); 13.) G 1 A (= Bernkastel melanosefrei).

b) Aus interspezifischen Kreuzungen zwischen amerikanischen Rebenarten und der europäischen Kulturrebe *Vitis vinifera* L. subsp. *sativa* (DC.) Beck (F₁-Bastarde).

a) *Vitis vinifera* L. × *Vitis vulpina* L. (= *V. riparia* Michx.) bzw. reziprok.

1.) G. 26 [Trollinger (S. 344) × *Vitis vulpina*], weiblich; 2.) M. G. 143 A [Aramon (S. 351) × *Vitis vulpina*], zwittrig; 3.) Ob.⁶⁾ 595 [*Vitis vulpina* × Gamay (S. 351)]; 4.) Ob. 604 und 5.) Ob. 605 gleiche Abstammung wie vorige.

β) *Vitis vinifera* L. × *Vitis rupestris* Scheele.

6.) C. 1202 [Mourvèdre (S. 351) × *Vitis rupestris*]; 7.) M. G. 33 A [Cabernet (S. 351) × *Vitis rupestris*], weiblich; 8. M. G. 33 A 1 (gleiche Abstammung wie vorige), männlich.

B. Frankreich

Durchschnitt 1931—35: 1 546 000 ha Rebenanbaufläche = größtes Weinland der Erde (siehe aber auch Italien).

I. Kulturrassen von *Vitis vinifera* L. subsp. *sativa* (DC.) Beck.

a) Weißweentrauben.

1. Weißer Burgunder (Chardonnay; S. 344). — Für die besten Lagen der Champagne; geeignetste Kulturrasse für Champagnererzeugung; als „Champagner“ dürfen nur Weine bezeichnet werden, die aus seit langen Jahren regelmäßig Schaumwein erzeugenden Gebieten der Champagne stammen, und die aus der Burgunderrebe gewonnen werden. Chablis-Weine aus W. B. bereitet.

2. Grauer Burgunder (S. 344).

3. Aligoté (Welchriesling, Meslier; S. 346). — Liefert vor allem in warmen und trockenen Jahren in den leichteren Böden Burgunds hervorragende Weine.

4.—7. für Gewinnung weißer Bordeauxweine.

4. Semillon Blanc. — Blatt drei- bis fünfflappig, Blattstiel lang, Triebspitzen teilweise leicht bronzefarben.

Varianten: Gros Semillon und Petit Semillon, die sehr edlen Weine der Sauterne liefernd (den edelsten Rheinweinen ähnlich).

5. Weißer Sauvignon (S. 346).

6. Gelber Muskateller (S. 345).

7. Enrageat Blanc (Folle blanche). — Blätter meist fünfflappig, breiter als lang; Austrieb weißlich mit leicht rötlich berandeten Blättchen.

Anm.: (1) = Kober, österreichischer Züchter von Unterlagreben durch Auslese aus von Teleki bezogenem Material. (2) = Teleki, ungarischer Züchter von Unterlagreben. (3) = Couderc, französischer Züchter von Unterlagreben und „Direktträgern“. (4) = Millardet (Prof. der Botanik) und de Grasset, französische Züchter von Unterlagreben und „Direktträgern“. (5) = Geisenheim a. Rh., Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein- und Gartenbau, führte in früheren Jahren eine Reihe von Rebenkreuzungen sowie von Selektionen durch. (6) = Oberlin, elsässischer Züchter von Unterlagreben, „Direktträgern“ und *Vinifera*-Kulturrassen.

8. Weißer Gamay. — Rötliche Triebspitzen; Blatt fünflappig, tief eingeschnitten, unterseits leicht flaumig; Traubenstiele rosa behaucht; für geringere Lagen.

Variante des Roten Gamay (Nr. 14).

b) Rotweintrauben.

9. Blauer Burgunder (S. 343). — Für die besten Lagen, z. B. in Burgund, von wo sich diese Kulturrasse über die ganze Welt verbreitet haben soll; hier werden aus dieser Rasse die berühmten französischen Rotweine erzeugt mit der in Frankreich nur für sie vorgesehenen Herkunftsbezeichnung „Burgunder“.

10.—13. für Gewinnung der berühmten roten Bordeaux-Weine.

10. Cabernet. — Blatt mit tiefen Seitenbuchten und (drei) bis fünf charakteristisch übereinander schlagenden Lappen; Beerenreife spät; bildet verschiedene Unterassen.

11. Blauer Merlot. — Blatt sehr groß, fünflappig, wenig eingeschnitten, Beersensaft leicht rötlich gefärbt.

12. Verdot. — Blatt herzförmig, drei- bis fünflappig, wenig eingeschnitten, oberseits dunkelgrün mit roten Flecken, Blattstiel dünn, rötlich.

Varianten: Petit Verdot und Gros Verdot.

13. Cots. — Ein Sammelname für eine größere Anzahl von Rotweinrassen, in zwei Hauptgruppen unterteilt, von denen die Cots rouges (mit roten Trauben- und Beerenstielen im Gegensatz zu den Cots vertes), darunter auch die Rasse Malbec, die wertvollsten sind.

14. Roter Gamay. — Triebgipfel hell-gelblich-grün mit rosafarbener Spitze; Blatt drei- bis fünflappig mit kleinen roten Flecken; eine in Frankreich sehr verbreitete Kulturrasse; für geringere Lagen, reichtragend, liefert gute Tischweine; starke Neigung zu somatischen Mutationen.

Varianten: Petit Gamay Noir; Weißer Gamay (Nr. 8); Früher Gamay u. a.

15. Blauer Aramon. — Blatt ganzrandig oder dreigelappt, unterseits leicht flaumig behaart; lange große Trauben von später Reife; außergewöhnlich fruchtbar; Weinqualität: leicht, aber noch annehmbar; auch Tafeltrauben; Rasse neigt zur Variantenbildung.

16. Blaue Alicante. — Aus Spanien stammend; Blatt übermittelgroß, meist breiter als lang, stark gewellt, die oberen Seitenbuchten nur schwach angedeutet, unterseits stärker behaart; auch als Tafeltraube, häufig unter Glas; ausgezeichnete Rotweine, oft als Deckweine benutzt. Einige Varianten bekannt; an Gewächshausreben lassen sich des öfteren somatische Mutanten mit starker Ausbildung der Seitenbuchten finden.

17. Carignane (Cencibel). — Blatt groß, fünflappig, die oberen Seitenbuchten tief und eng eingeschnitten; Traube groß, konisch; wertvolle alte Kulturrasse, aus Spanien stammend; auch als Tafeltraube genutzt.

Varianten: Barbut (44) weist das Entstehen von Carignane Grise als somatischer Mutante nach; aus dieser entstand wiederum durch somatische Mutation Carignane Blanche.

18. Blaue Mourvèdre. — Blatt mittelgroß, kaum eingeschnitten, unterseits stark wollig behaart; Reifezeit spät bei hohen Erträgen; aus Spanien stammend; Weinqualität hochwertig, häufig verschnitten mit Carignane (Nr. 17) und der Rasse Blaue Alicante Nr. 16); verschiedentlich im vorigen Jahrhundert zu intra- und interspezifischen Kreuzungen benutzt.

c) Kulturrassen zur Likörweinherstellung (im Weinbaugebiet von Roussillon, am Ostrand der Pyrenäen).

19. Malvasier (S. 345).

20. Rivesaltes (Grenache). — Blatt häufig übermittelgroß mit stark gewellter Oberfläche und nur schwachen Seitenbuchten; wahrscheinlich aus Aragonien stammend.

21. Banyuls.

d) Cognac. Der französische Cognac hat seinen gesetzlich geschützten Namen nach einer kleinen Stadt im Dep. Charente. Er wird hier aus der weißen Traube Folle blanche (S. 350) oder Pic-poul-blanc gewonnen und erhält Farbe und Geschmack durch längeres Lagern in Eichenholzfässern.

II. Die Direktträger

Die Direktträger (S. 348) spielen in Frankreich im Vergleich zu allen Weinbau treibenden europäischen Ländern noch die größte Rolle. In den französischen Massenweinbaugebieten findet man heute große Flächen, mit neueren Hybriden privater Züchter mit z. T. nur ganz geringem Fremdgeschmack. Ihre Weine kommen in Verschnitten auf den Markt. Diese Neuzüchtungen werden laufend durch neuere ergänzt, während ältere aus dem Anbau verschwinden. Ihre ampelographische Bearbeitung liegt noch nicht vor, so daß sich eine Sortenbeschreibung erübrigt.

Fast der gesamte Bedarf Frankreichs und bisher auch vieler anderer Weinbau treibender Länder an Unterlagreben (S. 349) wird im Süden des Landes zwischen dem Unterlauf der Rhone und den Ostpyrenäen (Midi) hergestellt. Hier entstanden bedeutende Rebschulen zur Pfropfrebenanzucht, deren Begründer teilweise deutschen Ursprungs waren. Die Namen bzw. Bezeichnungen der in Frankreich — sowie auch der in anderen europäischen Ländern — verwendeten Unterlagrassen dürften in diesem Zusammenhange nicht interessieren, da es sich prinzipiell — vor allem bezüglich ihrer Entstehung und ihrer Mängel — um dieselben oder ähnliche Formen wie die in Deutschland bisher verwendeten handelt (S. 349).

C. Die Schweiz

Die Schweiz (im Ertrag stehende Rebenanbaufläche, Durchschnitt 1931/35 = 13 000 ha) baut eine Anzahl Rebenrassen an, die auch in Deutschland angebaut werden, wie besonders Weißer Gutedel (S. 342) und Grüner Sylvaner (S. 341), in zweiter Linie Weißer Räuschling (S. 346), Riesling-Sylvaner (S. 341), Großer Blauer Burgunder (S. 343, Varianten), Früher Roter Malvasier (S. 345), Gelber Muskateller (S. 345), Weißer Riesling (S. 340), Weißer Elbling (S. 343); ferner aus Italien eingeführt Bondola und Spanna (Monferrina, Fresia)¹, aus Frankreich Blauer Merlot (S. 351), Weißer Semillon (S. 350) und Weißer Sauvignon (S. 346); daneben einige Rassen von nur lokaler Bedeutung vorhanden.

D. Spanien

Durchschnitt 1931—35. 1 359 000 ha Rebenanbaufläche. Drittgrößtes Weinland der Erde.

Vitis vinifera L. subsp. *sativa* (DC.) Beck. — Sehr große Anzahl von Rebenrassen — auf etwa 1000 geschätzt (Mannigfaltigkeitsgebiet, S. 338) —, die bisher nur wenig ampelographisch bearbeitet wurden. 90 Rassen werden als in Spanien in erster Linie angebaut angegeben, von denen hier nur einige genannt werden können.

a) Weißweintruben.

1. Pedro Ximenez. — Blatt etwa mittelgroß, fünfflappig, unterseits feinwollig behaart; Blattstiel rötlich; Reifezeit sehr spät; die Ansicht, daß diese Kulturrasse von den Kanarischen Inseln oder Madeira an den Rhein und die Mosel und von da nach Andalusien gebracht worden, sowie daß sie mit der Rasse Riesling (S. 340) oder Elbling (S. 343) identisch sei, ist umstritten (3; 4; 41); [s. auch Abschnitt I, S. 337]; — angebaut in Andalusien, Granada, Prov. San-Lucar; angesehenste spanische Kulturrasse mit verhältnismäßig unscheinbarer Traube, liefert die besten spanischen Malagaweine.

Variante: Ximenez Zumbon.

2. Gelber Muskateller (S. 345). — Auch zur Rosinengewinnung.

3. Früher roter Malvasier (Malvasia roja; S. 345).

4. Albillo. — Blatt klein, etwas unregelmäßig, dick, fünfflappig, unterseits flaumig behaart; Traube mittel- bis untermittelgroß; sehr alte Kulturrasse, besonders in Andalusien und in den Weingärten von Jerez, ferner auf den Kanarischen Inseln und Balcanen.

Variante: Albillo von Granada.

¹ Von der Rasse Bondola ampelographische Beschreibung nicht bekannt; Spanna: Blatt breiter als lang, kaum dreiflappig, beiderseits behaart; Traube klein, zylindrisch, Beere mittel bis übermittelgroß, hell bläulichrot; sehr ertragreich.

5. *Xarello*. — Gegend von Barcelona.

Variante: *Xarello negro*, mit schwarzen Beeren.

6. *Paradella* (*Paradilla*). — Ampelographische Bearbeitung unbekannt.

7. *Merseguera* (*Mezeguera*). — Blatt groß, dreilappig, mit nach unten eingekrümmten Rändern, unterseits mit dichtem wolligen Flaum; Beerenform elliptisch; Beerenreife mittelfrüh.

8. *Palomina* (*Listan*). — Blatt mittelgroß, dick, unterseits dicht wollig; Blätterzähne breit, nur wenig eingeschnitten; in erster Linie in Andalusien, bildet den größten Teil des Rassensatzes für die guten Jerez-Weine.

Varianten mit blauer und roter Beerenfarbe.

9. *Mantuo*. — Blatt mittelgroß, fünflappig; Blattrand oberseits gelblich-grün, unterseits weißlich flaumig behaart; alte, späte, in Andalusien weitverbreitete und geschätzte Keltertraube, auch zur Rosinengewinnung verwandt; wertvollste Unterrasse ist *Mantuo de Pilas*; diese auch Tafeltraube; gemischt mit dem *Albillo* (S. 352) dient auch diese Rasse zum guten Teil zur Herstellung der berühmten Jerez-Weine.

10. *Castellano* (*Mantuo Castellano*). — Blatt mittelgroß, an der Stockbasis größer, etwas unregelmäßig, fünflappig; in ganz Spanien verbreitet, folgt diese Rasse in Andalusien in der Güte dem *Listan* (*Palomina*, Nr. 8) und wird ebenfalls zur Gewinnung der Jerez-Weine benutzt; auch als Tafeltraube.

11. *Airen*. — Ampelographische Bearbeitung unbekannt.

b) Rotweintrauben (auf vier Fünftel der Rebenfläche).

12. *Tempranillo*. — Blatt groß an der Basis, dagegen meist kleiner als mittelgroß an übrigen Teilen des Stockes, fünflappig; wahrscheinlich alte, in Spanien entstandene oder schon sehr früh dorthin eingeführte Kulturrasse, da in allen alten Weingärten der Provinz Rioja; weiter in den Provinzen Navarra, Burgos und Soria; hervorragende Eigenschaften.

13. *Garnacho* (*Grenache*). — Wahrscheinlich aus Aragonien stammend.

14. *Maccabeo* (*Forcalla*). — Blatt mittelgroß, kaum eingeschnitten, ziemlich dick; Zähne kurz; Herbstlaubverfärbung gelbbraun; sehr verbreitet im ganzen östlichen Teil Spaniens und besonders in den Provinzen Valencia, Alicante und Castellon, ergibt gute, aber schwach gefärbte Weine.

15. *Monastel* (*Morrastel*). — Blatt mittelgroß, rundlich, mitteldick, schwach angedeutet fünflappig, unterseits mit leichtem, weißen Flaum bedeckt; sehr alte, wahrscheinlich aus Spanien stammende Rasse; qualitativ hochwertige, aber mengenmäßig nicht befriedigende Erträge.

16. *Sumoll* (*Sunier*). — In der Gegend von Barcelona; ampelographische Bearbeitung unbekannt.

17. *Cencibel* (*Carignane*, S. 351).

18. *Graciano*. — Blatt ziemlich groß, rundlich, meist dreilappig, unterseits flaumig behaart; hauptsächlich in den Provinzen Rioja und Burgos.

c) Tafeltrauben

19. *Ohanez* (*Uva blanca*). — Blatt groß, fünflappig; Stielbucht V-förmig, unterseits unbehaart, bleibt im Herbst lange am Stock; Trauben übermittelgroß, geflügelt; sehr alte hervorragende gelbbeerige spanische Kulturrasse, deren Kultur seit diesem Jahrhundert in Spanien stark zugenommen hat, besonders in Valencia und Malaga; die Stadt Almeria ist Zentrum des Fruchthandels, von hier häufig mehr als 20 Millionen kg Trauben jährlich allein aus der Provinz Almeria ausgeführt; *Ohanez* benötigt künstliche Befruchtung, da weiblich; Tafeltraubenanbau ferner in der Provinz Granada.

20. *Angelino* (*Uva de Ragol*). — Blatt übermittelgroß und groß, breiter als lang, Stielbucht offen, oberseits dunkelgrün mit kleinen, kaum sichtbaren Wollhaarflockchen, unterseits glatt; äußerst ansprechende rote Tafeltraube.

21. *Bobal*. — Blatt groß, blasig, an den Rändern eingebogen, dick, unterseits stark wollig, an die Rasse *Carignane* (S. 351) erinnernd; sehr ertragreich, aber ungenügend ertragstreu; in Spanien heimische Kulturrasse mit rötlichblauen Trauben, die bis zu 2,5 kg schwer werden.

Als Unterlagen zur Pfropfbrebenherstellung werden im wesentlichen die gleichen Rassen benutzt wie im übrigen Europa.

E. Portugal

einschl. Madeira, 1924—28: etwa 342 000 ha Rebenanbaufläche.

V. vinifera L. subsp. *sativa* (DC.) Beck. — Die Kulturrasse Portugieser (S. 344) ist in Portugal unbekannt.

a) Weißweitrauben

1. *Malvazia* (Dona Branca). — Blatt fünflappig, groß, länger als breit, flaumig behaart auf der Oberseite, wollig auf der Unterseite, Blattstiel lang, flaumig behaart; alte portugiesische Kulturrasse, die im Rassensatz des Traz-oz-Montes-Gebietes vorherrscht, liefert auf Madeira den eigentlichen „Madeira-Wein“. Diese Rasse hat mit dem „Frühen Roten Malvasier“ (S. 345) nichts gemein.

2. Gelber Muskateller (S. 345).

3. *Verdelho da Madeira*. — Blatt etwa mittelgroß, rundlich, mit zwei Serien verschieden großer Zähne, nur schwach angedeutet gelappt, unterseits leicht wollig; wichtige Kelterrasse mit mittelgroßen Trauben und kleineren bis mittelgroßen grünlichgelben Beeren, besonders auf Madeira.

4. *Mourisco branco*. — Blatt groß, fünflappig, unterseits weißwollig; Trauben und Beeren groß, Beerenfleisch (Mesokarp) „krachend“; sehr alte portugiesische Rasse, hat nichts mit dem *Mourisco Tinto* (Nr. 9) gemeinsam; in ganz Portugal, besonders im Durogebiet.

5. *Rabigato Respigureiro*. — Blatt fünflappig von mittlerer Größe, auf beiden Seiten unbehaart, Blattstiel lang, braun gerieft; seit langem in Portugal kultivierte wertvolle Kelterrasse; große Trauben mit kleineren bis mittelgroßen goldgelben Beeren; Geschmack erinnert an Muskat.

6. *Fernao Pirés*. — Blatt groß, fünflappig, wenig eingeschnitten; Traube groß, Bere mittelgroß, rund; sehr ertragreich im Süden Portugals angebaute Kulturrasse von guter Weinqualität; Geschmack leicht Pfefferminz oder Weihrauch ähnlich.

b) Rotweitrauben.

7. *Alvarelhão*. — Blatt groß, fünflappig, ebenso lang wie breit, unterseits flaumig behaart; sehr alte Kulturrasse des Duro- und des Traz-oz-Montes-Weinbaugebietes; spielte die Hauptrolle bei der Gewinnung des guten Rufes der Portweine in der ganzen Welt; nicht sehr fruchtbar. Es ist ungeklärt, ob *Alvarelhão De Pé Vermelho* als Variante dieser Kulturrasse gelten kann.

8. *Bastardo*. — Blatt groß, ebenso breit wie lang, oberseits unbehaart, meist fünflappig; offenbar ein intraspezifischer *Vinifera*-F₁-Bastard luxuriert stark; Eltern unbekannt; sehr wertvolle bereits im 18. Jahrhundert erwähnte Kulturrasse, die besonders zum Ruf der Portweine beigetragen hat; gewisse Ähnlichkeit mit dem Blauen Burgunder (S. 343).

9. *Mourisco Petro* (M. Tinto). — Blatt fünflappig, sehr groß, oberseits glatt; Trauben und Beeren sehr groß; mehr als zwei Jahrhunderte als eine der edelsten Keltertrauben bekannte Kulturrasse des Duro- und des Traz-oz-Montes-Gebietes, die mit *Mourisco branco* (Nr. 4) nichts gemein hat; im Rückgang begriffen wegen Neigung zur Beerenverkleinerung; auch als Tafeltraube in ganz Portugal.

10. *Touriga*. — Blatt fünflappig, mittelgroß, unterseits stark flaumig behaart; Stiel- und Seitenbuchten U-förmig offen, Blattstiele lang, rötlich, unbehaart; jüngere, besonders im Duro- und Traz-oz-Montes-Gebiet verbreitete Keltertraube; ergibt ohne Zusatz von Holunderbeeren stark gefärbte Portweine, wie sie der Handel, vor allem der englische, verlangt.

11. *Tinta do Minho* (Souzão). — Blatt dreilappig, dick, beiderseits grünlichgelblich, unterseits wollig, Blattnerven auf Unterseite hervortretend; hinsichtlich der Verbreitung und der Verwertung gilt alles, was beim *Touriga* (siehe vorige Rasse) gesagt wurde, in gleicher Weise.

12. *Tinta Pereira*. — Blatt groß, gekräuselt, fünflappig, unterseits leicht wollig; qualitativ nicht sehr hochwertige, aber an den Boden wenig Ansprüche stellende Kulturrasse des Durogebietes; in Portugal aus Samen entstanden.

13. *Donzellino do Castello*. — Blatt groß, breiter als lang, blasis, unregelmäßig fünflappig bis fast ungelappt; Traube mittelgroß bis klein, Beere mittelgroß, Stigma auf ihr als bräunliche, harte punktartige Erhebung bleibend (besonderes Charakteristikum!); alte qualitativ hochwertige Rasse des Duro- und des Traz-oz-Montes-Gebietes; im Rückgang begriffen.

14. *Ramisco*. — Blatt mittelgroß, fünflappig, ebenso lang wie breit, oberseits fast glatt, unterseits leicht flaumig behaart, Stielbucht „überlappt“; typische alte Kelterrasse des Sand-Weinbaugebietes von Colares, bildet hier die Grundlage des Rassenatzes aller guten Weingärten; durch die Bodenstruktur bedingte eigenartige Kultur; die Rasse „Mortagua“ ist mit *Ramisco* nicht identisch.

15. *Trincadeira Preta*. — Blatt fünflappig, mittelgroß, rundlich, Stielbucht geschlossen, Lappen viel breiter als lang; seit Jahrhunderten in Portugal heimisch, heute in ausgedehntem Maße in südlichen Weinbaugebieten auch als Tafeltraube.

F. Italien

Durchschnittl. 1931—35: 987 000 ha Rebenanbaufläche in Reinkultur; einschließlich der Anbaufläche der in Italien üblichen gemischten Kulturen (= Weinbau als Zwischenkultur in mit anderen Kulturpflanzen bestandenen Feldern): 3 940 000 ha (1934), und demnach noch bedeutend größere Anbauflächen als Frankreich; trotzdem steht dieses mit einer jährlichen Weinmosternte von 62 975 000 hl (1931—35) (= etwa dem Geldwert seiner Getreideernte) gegenüber Italien mit etwa 45 000 000 hl an erster Stelle der Welt; etwa 75 % Rotweinanbau.

Vitis vinifera L. subsp. *sativa* (DC.) Beck. — Eine große Anzahl von Kulturrassen (Mannigfaltigkeitsgebiet, siehe Abschnitt I, S. 338) vorhanden, von denen mehr als 60 stark verbreitet sind. Virgilius spricht schon von der Fülle der Rebenrassen und Namen, die unzählbar wären. Neuerdings werden auch schon Neuzuchten — meist Tafeltrauben — besonders die des italienischen Rebenzüchters Prof. Pirovano, Rom, angebaut.

a) Weißweindrassen.

1. *Trebbiano* (*Ugni blanc*). — Blatt meist groß und fünflappig, dick, leicht gewellt; Traube groß, Beere mittelgroß; alte Kulturrasse, deren Ursprung umstritten ist; in ganz Italien verbreitet, in verschiedene Unterrassen aufgespalten. Besonders in Toscana zur Likör- und Strohweingewinnung.

2. *Agostenga* (*Grüne Seidentraube*; S. 348). — Blatt klein bis mittel, drei- bis fünflappig, oberseits unbehaart, unterseits leicht gräulich behaart; in ganz Italien verbreitet, besonders in Piemont und in den anderen Weinbaugebieten Oberitaliens; sehr frühreif; eine Rebenkulturrasse, die sich noch in Höhenlagen bis zu 1200 m mit Erfolg anbauen läßt; die Ansicht, daß die in verschiedenen ampelographischen Merkmalen übereinstimmende Rasse *Lignan Blanc* (Früher Leipziger), wie Moog (nach schriftlicher Mitteilung) meint, mit der Rasse *Agostenga* identisch ist, steht im Widerspruch zu anderen Autoren (Mouillefert in Viala-Vermorel [41]). Nach Mouillefert soll ferner verschiedentlich bei der Rasse *Lignan blanc* eine Verbesserung durch Sämmlingszüchtung — trotz zweifellos nur verhältnismäßig geringer Anzahl herangezogener Nachkommen! — erreicht worden sein, was darauf hindeuten würde, daß hier im Gegensatz zu den Müncheberger Untersuchungen an anderen *Vitis*-Kulturrassen eine weitgehende Homozygotie der Leistungsgene vorliegen muß (vgl. Abschnitt IV, S. 370).

3. *Roter Malvasier* (S. 345).

4. *Canaiolo Bianco*. — Blatt rundlich, Beere rund, Samen abgerundet, ausgefüllt, mit hervortretender, rundlicher Chalaza; angebaut hauptsächlich in Toscana; hat nichts mit der Rasse *Canaiolo nero* gemein.

5. *Greco Bianco*. — Wahrscheinlich identisch mit der Kulturrasse *Aminaea Gemella* des Altertums, die bereits im 1. Jahrhundert v. Chr. am Vesuv angebaut wurde; jedenfalls sehr alte qualitativ hochwertige Kelterrasse Mittelitaliens mit kleinen kompakten, zylindrischen Trauben und kleinen, runden, goldgelben Beeren.

6. *Verdea*. — Blatt groß, fünflappig, unterseits flaumig behaart und uneben; Keltertraube aus Piemont, spätreifend, mit angenehmer Weinqualität.

7. Roter Veltliner (S. 346).

8. Fiano (Latino). — Blatt mittelgroß bis groß, mit leicht konvexer Oberseite, dick, ganzrandig oder dreilappig; Trauben und Beeren klein; sehr alte mittelitalienische Kelterrasse, die wahrscheinlich noch auf die Zeiten der alten Römer zurückgeht.

9. Welschriesling (Riesling Italico, S. 346).

b) Rotweinrassen.

10. Barbera. — Unter diesem Namen werden verschiedene italienische Kulturrassen zusammengefaßt, davon nur eine wichtig in der Provinz Pavia mit folgenden Merkmalen: Blatt meist groß, weinrot umrandet, fünflappig, unterseits von einem wolligen Flaum bedeckt.

11. Nebbiolo. — Zusammenfassung von Rassen, in Piemont, deren Trauben zur Reifezeit stark bereift sind. Die Moste, vor allem die der Unterrasse Bolgnino, ergeben den Barolo, den bekannten farbstoff- und bukketreichen Rotwein von vortrefflicher Qualität; einige ampelographische Merkmale dieser Unterrasse: Blatt groß, fast so breit wie lang, dicklederartig, stark gewellt, fünflappig oder selten ganzrandig; Trauben übermittelgroß bis groß, Beeren mittelgroß, rund.

12. Crovattino. — Blatt lang, dreilappig, mittelgroß, von sehr charakteristischer heller Farbe; Traube länglich, konisch; Beere mittelgroß, rund; italienische Kulturrassee der besseren Böden.

13. Luglienga Nera. — Blatt mittel- bis übermittelgroß, ebenso lang wie breit, asymmetrisch, ganzrandig, oberseits glatt, unterseits mit einigen flaumartigen Flocken besetzt; Heimat Piemont, hat nichts mit der Rasse Luglienga Bianca gemein; reift mit dem Gutedel (S. 342), ist aber nicht allzu ertragreich.

14. Negrara. — Blatt dunkelgrün, tief gelappt, unterseits flaumig behaart; Traube groß, konisch, Beere groß; Beerenreife mittel; in Piemont und Tirol; sehr ertragreich, aber von mittlerer Qualität.

15. Vespolino. — Blatt mittelgroß, fünflappig, mit tiefen oberen Seitenbuchten, unterseits weißlich flaumig behaart; Traube übermittelgroß, Beere mittelgroß, eiförmig; Rasse von Piemont.

16. Buonomico. — Blatt mittelgroß bis groß, regelmäßig, rundlich, schwach drei- bis fünflappig, unterseits leicht flaumig behaart; seit langem hauptsächlich in den Provinzen Pisa und Lucca angebaute Kelter- und Tafeltraube mittleren Wertes.

17. Bombino nero. — Blatt groß bis mittel, länger als breit, fünflappig, unterseits stark flaumig behaart, Nerven im Blattzentrum rot; Unterrasse Bombino bianco von mittelmäßiger Bedeutung; seit langem in einer Reihe mittelitalienischer Provinzen.

18. Aglianico. — Blatt mittelgroß, ebenso breit wie lang, dick, meist dreilappig, Stielbucht U-förmig; mit einer Anzahl Unterrassen; ausgezeichnete Keltertraube, wird in den meisten mittelitalienischen Provinzen kultiviert.

19. Balsamina. — Blatt mittel bis groß, rundlich, meist etwas breiter als lang, fünf- bis dreilappig, unterseits flaumig behaart; nur auf einige italienische Provinzen beschränkte Keltertraube.

c) Tafeltrauben.

Die Tafeltraubenkultur spielt in Italien eine besondere Rolle, zumal von dort eine starke Frischtraubenausfuhr besteht, die zu 75 % nach Deutschland geht. Neben z. B. verschiedenen Unterrassen des Gutedel (S. 342), dem Zibebenmuskateller (S. 362), der Frühen Panse, der Baresana, der Uva Rosa oder der Rasse Regina werden eine Reihe neuerer Tafeltraubenrasen angebaut, z. B. Neuzuchten des italienischen Rebenzüchters Prof. Pirovano, Rom, wie Primus, Delizia Di Vaprio, Angelo Pirovano und besonders Italia. In den letzten Jahren hat eine Anbauregelung stattgefunden, die unter Berücksichtigung der Rasseigenschaften und der durch Italiens langgestreckte Nord-Süd-Lage so unterschiedlichen Klimate einen jahreszeitlichen möglichst früh beginnenden (bereits um den 10. Juli) und lang andauernden Tafeltraubenanfall erstrebt. Allerdings fehlen Italien zur Zeit noch geeignete Tafeltraubenrassen mit einer Reifezeit gegen Ende August/Anfang September.

G. Tschechoslowakei

Heute etwa 15 000 ha im Ertrag stehende Rebenanbaufläche. In erster Linie Rebenrassen wie in Deutschland im Anbau, wie Grüner Veltliner (S. 343), Rot-Weißer Veltliner (S. 346), Grüner und Roter Sylvaner (S. 341), Weißer Welschriesling (S. 346), Muskat Ottonel (S. 345), Rotgipfler (S. 346), Gelber Ortlieber (S. 345), Blauer, Grauer und Weißer Burgunder (S. 343), Roter und Weißer Traminer, Rheinriesling (S. 340), Weißer Räuschling (S. 346), Weißer Gutedel (S. 342), Blaufränkischer (S. 347), Blauer Portugieser (S. 344), Gelber Furmint (S. 345), Gelber Muskateller (S. 345), Neuburger (S. 346), St. Lorenztraube (S. 347). Daneben werden in der Tschechoslowakei aber auch Kulturrebenrassen, die man sonst fast ausschließlich in Südosteuropa, besonders im benachbarten Ungarn, findet, wie z. B. Roter Steinschiller (S. 358), Blaue Kadarka (S. 359), Kolmreifler (S. 357) angebaut.

H. Südost-Europa

Im Ertrag stehende Rebenanbaufläche im Durchschnitt 1931/35: Ungarn 204 000 ha; Rumänien 328 000 ha; Jugoslawien 198 000 ha; Bulgarien 88 000 ha; Griechenland 142 000 ha; Rußland (europäisch 1924) 33 000 ha (1914 ohne Bessarabien: 72 550 ha). Gesamte Rebenanbaufläche 993 000 ha.

Aus Rußland sind seit dem Weltkriegsbeginn 1914 nur spärliche Nachrichten über die dortigen weinbaulichen Verhältnisse zu uns gekommen. Der Weinbau des europäischen Rußland war durch die Einwirkungen der Reblaus von 72 550 ha im Jahre 1914 auf 33 000 ha im Jahre 1924 zurückgegangen (195). Seit 1926 soll die Anbaufläche durch Regierungsmaßnahmen wieder stark im Ansteigen sein, so daß die Gesamtnebenanbaufläche der hier unter dem Begriff Südost-Europa zusammengefaßten Staaten über eine Million Hektar umfassen würde. Abgesehen von den eingeführten Varietäten außerordentliche Mannigfaltigkeit und Vielfalt (Mannigfaltigkeitsgebiet vgl. Abschnitt I, S. 338) von Rebenkulturrassen in Südost-Europa, von denen hier nur ein kleiner Ausschnitt gebracht werden kann.

V. vinifera L. subsp. *sativa* (DC.) Beck.

a) Weißweinrassen.

1. Gelber Furmint (S. 345). — Hauptsächlich in der Tokayer Gegend Ungarns die berühmten Weine liefernd. Ungarn, Kroatien, Slavonien.

2. Weißer Welschriesling (Aligoté, S. 346). — In fast allen Weinbaugebieten Ungarns in größerem Maßstabe, ferner Rumänien, Kroatien, Slavonien, Rußland.

3. Kolmreifler (Trummertraube, Ezerjo, Budai fehér). — Blatt mittelgroß, rundlich, schwach dreilappig, Stielbucht offen; Blattnerven rot; Blattzähne rundlich; frühe Beerenreife; Ursprung im Morer Weinbaugebiet Ungarns, heute in fast allen ungarischen Weinbaugebieten.

4. Weißer Gutedel (S. 342). — Ungarn, Rumänien, Dalmatien, Kroatien, Slavonien, Serbien.

5. Grüner Sylvaner (S. 341). — Ungarn, Kroatien, Slavonien.

6. Grüner Veltliner (S. 343). — Ungarn, Kroatien, Slavonien.

7. Roter Traminer (S. 341). — Ungarn, Rumänien, Kroatien, Slavonien.

8. Weißer (und Grauer) Burgunder (S. 344). — Ungarn, Rumänien, Kroatien, Slavonien.

9. Weißer Riesling (S. 340). — Rumänien, Kroatien, Slavonien, Serbien, Rußland.

10. Semillon (S. 350). — Rumänien, Serbien, Rußland.

11. Weißer Sauvignon (S. 346). — Kroatien, Slavonien, Rumänien, Serbien.

12. Gelber Muskateller (S. 345). — Dalmatien, Griechenland, Bulgarien, Rumänien, Rußland.

5.—12. sind aus Mittel- und Westeuropa eingeführte Kulturrassen zur Gewinnung qualitativ hochwertiger Tischweine.

13. Erdei. — Blatt groß, dreilappig mit V-förmig offener Stielbucht, unterseits weißwollig behaart; Beerenreife spät; stammt aus Ungarn; regelmäßige gute Erträge, leichte frischere Weine; Ungarn.

14. Roter Bakator. — Blatt groß, ebenso breit wie lang, fast rund, nicht sehr dick, aber lederartig zäh, stark fünflappig; Qualitätsrebe, auch (seltener) Tafeltraube; wegen Gefahr des Durchrieselns (Abfallen der Blüten ohne Beerenansatz) meist im Mischsatz angebaut; Ungarn, Rumänien.

15. Harslevelü (Lipovina, Lindenblättrige). — Blatt groß, fast rund, mehr oder weniger dreilappig, unterseits filzig behaart, Blattzähne wenig ausgeprägt; eine der besten ungarischen Weißweinsorten, in der Tokayer Gegend meist im Mischsatz mit dem Gelben Furmint (S. 345); Ungarn.

16. Tămăioasă. — Blatt ähnlich scharf gezähnt wie beim Gelben Muskateller (S. 345), drei- bis fünflappig, Triebspitze bronzefarben, wollig behaart; starker angenehmer Muskatgeschmack; Beerenfleisch „krachend“; sehr gute Weine liefernd; Rumänien.

17. Crâmpoșie. — Blatt groß, dick, schwach fünflappig, Stielbucht U-förmig, unterseits stark weiß-flaumig behaart; liefert milde, bukettreiche Weine; Rumänien.

18. Braghina. — Blatt groß, sehr viel breiter als lang, dick, schwach fünflappig, Stielbucht tief, U-förmig, unterseits stark weiß-flaumig behaart; erstklassige Kulturrasse, milde, süße Dessertweine liefernd; Unterrasse mit tief fünflappigem Blatt (48); Rumänien.

19. Fetească Albă (Mädchentraube, Leanca, Leanyka, Leanyka szölő). — Blatt ziemlich tief eingeschnitten, fünflappig mit besonders charakteristischer *rupestris*-ähnlich extrem offener Stielbucht, Blattstiel rötlich; wenig ertragreiche Rasse halbwillden Charakters, ergibt häufig in Mischsätzen, z. B. mit Grasă (Nr. 20), Weine hervorragender Qualität; Rumänien, Ungarn.

20. Grasă. — Blatt mittelgroß, dick, eben, schwach fünflappig; sehr alte hochwertige Rasse, der die Provinz Moldau (Rumänien) in erster Linie den guten Ruf ihrer Cotnarer Weißweine verdankt; soll durch den Deutschen Gutnarus aus Ungarn gegen Ende des 15. Jahrh. nach Cotnari gebracht worden sein, das seinen Namen von dem seinen angeblich ableitet; Rumänien.

21. Galbenă de Odobești. — Triebspitze weiß-wollig behaart mit violett-roten Blatträndern; Blatt ungelappt, unterseits behaart, sehr ertragreich, liefert leichte Tischweine; Rumänien.

22. Plăvaia. — Triebspitze weiß-wollig behaart, Blatt ungelappt, groß; Traube groß; Massenträger von nur geringer Weinqualität; Rumänien.

23. Mustoasă (Frâncușă). — Triebspitze gelblich-grün, weiß behaart, Blatt unterseits besonders stark weiß-filzig behaart, fast ungelappt bis schwach dreilappig; sehr ertragreich, liefert, besonders im Mischsatz mit Grasă (Nr. 20) und Fetească albă (Nr. 19), die berühmten Cotnarer Weißweine; Rumänien.

24. Früher Roter Malvasier (S. 345). — Dalmatien.

25. Lepenica. — Ampelographische Bearbeitung unbekannt; Dalmatien.

26. Kurteluska. — Ampelographische Bearbeitung unbekannt; Dalmatien.

27. Slankamenka. — Blatt groß, fünflappig, auf den Nerven schwach wollig behaart; ziemlich spät reifend, in erster Linie für Landweinbereitung; Ungarn, Kroatien, Slavonien, Serbien.

28. Bagrina (S. 362). Blatt fünflappig; Traube groß, länglich, Beeren mittelgroß, rund hellrosa; nicht identisch mit der rumänischen Rasse Braghina (Nr. 18) und der bulgarischen Rasse Bagrino (Boja, Bagra, S. 360); Serbien.

29. Roter Steinschiller (Ružica). — Blatt mittelgroß, fünflappig, dunkelgrün, unterseits flaumig behaart, an das des Roten Traminers (S. 341) erinnernd; Traube mittelgroß mit kleinen hellroten Beeren; sehr robuste Rasse, mit guter Bodenverträglichkeit (Tonböden!); ziemlich späte Beerenreife. Sehr ertragreich. Liefert kaum gefärbte Landweine („Schillerweine“); Ungarn, Rumänien, Kroatien, Slavonien, Serbien.

30. Plovdina (Smederevka). — Blatt groß, fünflappig, unterseits flaumig behaart; Beeren von hell violett-rosa Farbe; späte Beerenreife; Serbien, Bulgarien.

31. Rote Romanka. — Blatt groß, ebenso breit wie lang, fünflappig, Stielbucht lyraförmig, Blattnerven unterseits stark hervortretend, an ihrer Basis ausgesprochen rot, beide Blattseiten unbehaart; besonders charakteristisch: zylindrisch geformte Traube, an sehr kurzem Stiel sitzend; gibt keine selbständigen Weine, sondern wird meist mit der Rasse Gamsa (S. 360) gekeltert; starke Neigung zur somatischen Mutation der Beerenfarbe: weißbeerige Unterrasse Bela Romanka; Bulgarien.

32. Slivenski-Misket. — Blatt fünflappig, mit tiefen „überlappten“ Seitenbuchten und tiefer geschlossener Stielbucht, unterseits mit zahlreichen Haarbüscheln besetzt; Traube und Beere mittelgroß, von hell-rötlich grüner Farbe; ertragreiche und ziemlich frühreife gute Kelterrasse; Bulgarien, besonders an den Ufern des Schwarzen Meeres.

33. Weißer Kokur (S. 362). — Blatt mittel- bis übermittelgroß, schwach fünf- bis dreilappig; unterseits flaumig behaart, Zähne breit; beliebte Keltertraube der Krim, auch als Tafeltraube.

b) Rotweinrassen.

34. Blaue Kadarka. — Blatt groß, länger als breit, schwach drei- bis fünflappig, stark hervortretende, mit weißen Haaren besetzte Nerven, Zähne groß und breit, Blattstiel karminrot bis bräunlich-violett; Traube groß, kompakt, Beere mittelgroß, rund; aus Albanien stammend; aus dieser Rasse werden die meisten ungarischen Schiller- und Rotweine gewonnen; Ungarn, Kroatien, Slavonien, Serbien, Rumänien.

35. Blauer Portugieser (S. 344). — Kroatien, Slavonien, Ungarn, Rumänien.

36. Blaufränkischer (S. 347). — Ungarn, Kroatien, Slavonien.

37. Blauer Burgunder (S. 343). — Rumänien.

38. Cabernet (S. 351). — Rumänien, Bulgarien, Rußland.

39. Fetească Neagră. — Blatt mittelgroß, etwas länger als breit, eben, dünn, stark eingeschnitten fünflappig, Stielbucht V-förmig weit offen, beiderseits fast unbehaart, bei Herbstverfärbung stark weinrot überlaufen; wenig ertragreiche primitive Rebenrasse; an der Ober-Moldau meist im Mischsatz angebaut; wenn diese Rasse auch einige Ähnlichkeit mit Fetească Albă (S. 358) aufweist, so sind beide ampelographisch doch so weit voneinander unterschieden, daß Entstehung durch somatische Mutation nicht angenommen werden kann, aber vielleicht Sämlingsverwandtschaft; Rumänien.

40. Negru Vârtos. — Blatt mittelgroß, ziemlich tief eingeschnitten fünflappig, besonders an den beiden unteren Seitenbuchten, Stielbucht V-förmig offen bis geschlossen, Oberfläche etwas uneben, unterseits stark filzig, oberseits leicht flaumig behaart; etwas spätreif, ergibt sehr gute Rotweine; vor sehr langer Zeit vielleicht aus Bulgarien nach Rumänien gekommen; ergibt in wärmeren Lagen Gewächse von Südwinkelcharakter; Rumänien.

41. Băbească Neagră. — Blatt mittelgroß, fünflappig, Charakteristikum: Zahn in der Tiefe der Seitenbuchten; Triebspitze hellbraun; Traube groß, Beere untermittelgroß; sehr wüchsige Rebenrasse, qualitativ gute Rotweine ergebend.

Variante: Băbeasca albă, sich nur durch weiße Beerenfarbe unterscheidend, offenbar durch somatische Mutation sich voneinander ableitend; Rumänien.

42. Koluder. — Dalmatien.

43. Golobina. — Dalmatien.

44. Ninčuša. — Dalmatien.

45. Kodarun. — Dalmatien.

} Ampelographische Bearbeitung unbekannt.

46. Prokupac (Procoupatz). — Blatt mittelgroß, ganzrandig, dick, unterseits ziemlich stark flaumig behaart; Traube zylindrisch, länglich, mittelgroß, Beere rund, mittelgroß, stark bereift; ziemlich herbe Weine liefernd; Serbien.

47. Začinka (Zatchinak). — Blatt ziemlich klein, ganzrandig, unterseits weißflaumig behaart; Traube länglich, meist klein, Beere klein, rund, dunkelblau-schwarz; wichtige serbische Kelterrasse; Serbien.

48. Pamit (Plovdiska). — Blatt meist groß, ebenso breit wie lang, fünflappig, Stielbucht tief, überlappt, Oberfläche stark blasig, oberseits hell-grün mit stark hervor-

tre tenden, dicken und leicht rosa überhauchten Nerven, unterseits mit zahlreichen Haarbüscheln auf den Nerven; frühreifende, sehr alte bulgarische Kelterrasse, die hohe Erträge, aber Weine nur mittlerer Qualität (vor allem zu wenig Farbe und Onotannin) aufweist; daher gern im Verschnitt mit *Mawrud* (siehe folgende Rasse); gleichzeitig in Bulgarien auf dem eigenen Markt sehr beliebte Tafeltraube; in Bulgarien, vor allem um Sofia, sehr verbreitet.

Verschiedene Varianten, z. B. der Weiße Pamit, der offenbar durch somatische Mutation der Beerenfarbe aus der Rasse Pamit entstanden ist.

49. *Mawrud* (Mavrodaphne). — Blatt mittelgroß bis größer, länglich, aber an der Basis breit, am Ende lanzenförmig ausgezogen, drei- bis (seltener) fünflappig, bei ziemlich geringer Seitenbuchtentiefe, Stielbucht V-förmig offen; sehr alte wichtige Kelterrasse; besitzt viel Weingerbstoff (Onotannin); liefert gute Weine, häufig im Verschnitt mit Pamit (siehe vorige Rasse); in Griechenland zeigen die Weine des Mavrodaphne teilweise Potweincharakter; Bulgarien, Griechenland.

50. *Schewka* (Nicheftka). — Blatt mittelgroß, fünflappig, oberseits mit Haarbüscheln versehen, unterseits stark weiß-flaumig behaart; Traube konisch, gedrängt, mittelgroß, Beere mittelgroß, blauschwarz, stark bereift, mit Lentizellen besetzt; önotanninhaltig, ziemlich herbe Weine; Bulgarien.

51. *Gamsa*. — Blatt groß, breiter als lang, dick, meist schwach fünflappig, Stielbucht U-förmig, tief, oberseits glatt, leuchtend dunkelgrün mit starken, helleren Nerven, unterseits auf den Nerven behaart; Ursprung dieser Rasse nicht mehr feststellbar; qualitativ der vorigen Rasse ähnlich. Auf 50% der nordbulgarischen Rebfläche angebaut; Bulgarien.

52. *Schwarze Corinthe* (S. 362). — Aus den völlig getrockneten Rosinen wird, häufig nach dem Export in andere Länder, Wein gewonnen, aus ungetrocknetem Lesegut dagegen seltener; Griechenland.

53. *Bagrino* (Boja, Bagra; S. 358). — Blatt groß, dick, blasig, dreilappig, Stielbucht V-förmig leicht geöffnet, Blattstiel sehr lang; Traube sehr lang, zylindrisch, kompakt; Beeren klein, rund, blau, Beerenhaut sehr farbstoffreich, Beerensaft ungefärbt; liefert Rotweine von sehr guter Farbe; Bulgarien.

c) Tafeltrauben.

Der Tafeltraubenanbau spielt in einigen Ländern Südost-Europas eine nicht unbedeutende Rolle, z. B. in Bulgarien, das in letzter Zeit in steigendem Maße Tafeltrauben ausführen konnte, was in beschränkterem Umfange auch für Griechenland zutrifft.

54. *Dattier De Beyrouth* (Afus Ali, Bolgar). — Blatt groß, fünflappig, ebenso breit wie lang, Oberfläche uneben, glänzend, pergamentartig dick, Stielbucht wenig tief, lyraförmig (siehe auch Rasse *Regina*, S. 361); große weitgehend gegen *Botrytis cinerea* resistente Traube mit gelben goldbraun behauchten, dattelförmig ovalen großen Beeren, deren Fleisch „krachend“; ziemlich spät reif, sehr ertragreich; diese Rasse wird in Würdigung dessen, daß ihre Trauben z. Zt. etwa 80% der Tafeltraubenausfuhr Bulgariens betragen, dort neuerdings „Bolgar“ genannt; Bulgarien, europäische Türkei, Rumänien, Griechenland.

55. *Dimjat*. — Blatt mittelgroß, fünflappig, dunkelgrün, unterseits stark behaart, Zähne mittelscharf; Triebspitze rötlich-violett; kalkunempfindliche, ertragreiche und ziemlich frühreife Rasse mit mittelgroßen bis großen Trauben und mittelgroßen Beeren, deren Farbe wie bei der vorigen, Form rund. Etwa 20% der bulgarischen Tafeltraubenausfuhr wird durch diese Kulturrebe bestritten; auch zur Kelterung benutzt; gute aromatische Weißweine liefernd; Bulgarien.

56. *Tschausch* (Chaouch). — Blatt sehr groß, dick, fünflappig, etwas länger als breit, Oberfläche stark gewellt, unterseits stark flaumig behaart; ziemlich frühreif; Trauben mittelgroß, Beeren sehr groß, rund, von grüner Farbe (Unterrassen: rund rosa, oval grün, oval rosa); Herkunft umstritten. Nach Eckerlin (ex Viala) Zwischenpflanzung anderer Rassen zur Befruchtungssicherung notwendig, da Rasse weiblich; an allen Küsten des Mittelmeeres (besonders Griechenland), europäische Türkei, Bulgarien, Krim.

57. *Muscat Hamburg.* — Blatt mittelgroß, fast so breit wie lang, dick und geschmeidig, fast ganzrandig, Stielbucht ziemlich weit V-förmig offen, unterseits mit kleinen Flaumflocken besetzt; große Traube, große blaue Beeren mit feinem Muskatgeschmack; sehr alte Kulturrasse; Rumänien, Bulgarien, Griechenland, Ungarn; sonst in Europa nur unter Glas.

58. *Regina* (Weißer Verjus). — Blatt groß, fast ebenso breit wie lang, fünf-lappig tief eingeschnitten; Blattstiel lang, leicht rötlich und braun am Ende der Vegetationszeit; Traube sehr groß und verzweigt, Beere lang, in der Form einer kleinen Zwetschge, weißgelb, hartfleischig (Länge etwa 25—40 mm); sehr alte Kulturrasse, bereits in der Antike erwähnt; es soll sich (50; 90) hier um die Ursprungsrasse für eine Reihe griechischer Rassen und auch für die Rasse *Dattier de Beyrouth* (S. 360) handeln; dieser ähnlich; Griechenland.

59. *Coarnă Neagră.* — Blatt fünf-lappig, stark eingeschnitten, unterseits nur an den Adern borstig behaart; Triebspitze rötlich, kaum behaart, Blättchen stark gelappt; Beere länglich, mittelgroß, dunkelblau; Traube groß; der blauen Geisdutte (Nr. 61) ähnlich; Rumänien.

60. *Coarnă Albă.* — Der vorigen Rasse sehr ähnlich bis auf weiß-wollige Behaarung der Triebspitze und weiße Beerenfarbe; nicht so stark verbreitet wie vorige Rasse; Rumänien.

61. *Blaue Geisdutte* (Pis De Chèvre Rouge, Tăta Capri Neagră, Kecskesöcső, Mohrendutte). — Blatt mittel bis übermittelgroß, etwas länglich ziemlich tief eingeschnitten fünf-lappig, dunkelgrün, oberseits unbehaart, unterseits flaumartig bewollt; gelbe Herbstverfärbung; Traube groß, Beere übermittelgroß, häufig elliptisch, blaßrosa bis dunkelblau; alte gute Tafeltraubenrasse mit früher Beerenreife; Name wegen der eigenartigen konischen Traubenform (Ziegeneuter ähnlich); Ungarn, Rumänien, Kroatien, Krim.

62. *Weißer Geisdutte* (Pis De Chèvre Blanc, Tăta Capri Albă, Kecskesöcső féher). — Blatt groß, länglich herzförmig, meist eben, fünf-lappig, oberseits leuchtend dunkelgrün, fast haarlos, unterseits stark filzig behaart; Traube und Beere groß; keine Unterrasse der vorigen; sehr spät reif, Traubenform zylindrisch; Name daher eigentlich unberechtigt; Ungarn, Rumänien, Kroatien.

63. *Timpurie* (rumänisch, zu deutsch: Die Frühe). — Blatt übermittelgroß, dick, etwas bläsig, mehr oder weniger ausgeprägt fünf-lappig, Stielbucht lyraförmig geschlossen, unterseits nur schwach flaumig behaart; frühreife Kulturrasse mit schönen großen Tafeltrauben und großen goldgelben Beeren, deren Fleisch „krachend“; in der Qualität dem Gutedel (S. 342) ähnlich; sehr häufig auch zur Gewinnung guter Weißweine benutzt; Rumänien.

64. *Perle von Csaba* (S. 348). — Triebspitze hellgrün, rosa behaucht, Blatt mittelgroß, dunkelgrün, unterseits wollig behaart, scharf gezahnt; Traube mittelgroß, konisch, nicht sehr dicht; Beere rund, mittelgroß, goldgelb, dickhäutig; Beerenreife sehr früh; Muskatgeschmack; 1904 in Ungarn gezüchtet aus Kreuzung Madeleine angevine × Früher Muskat von Courtiller (S. 348); Ungarn, Rumänien, Bulgarien.

65. *Gutedel* (mit verschiedenen Unterrassen; S. 342). — Ungarn, Kroatien, Slavonien, Rumänien, Bulgarien.

66. *Rastignier.* — Blatt mittel bis übermittelgroß, meist herzförmig, eben, nicht sehr dick, lederartig geschmeidig, kaum gelappt, unterseits leicht filzig behaart; sehr frühe blaubeerige Rasse mit mittelgroßen Trauben und Beeren; auch als Keltertraube geeignet; Ungarn, Kroatien, Bulgarien.

67. *Urbanitraube.* — Blatt übermittel- bis groß, ebenso lang wie breit, dick, schwach fünf-lappig, Stielbucht meist lyraförmig geschlossen, unterseits ziemlich stark flaumig behaart; dem Gutedel (S. 342) vor allem in der Traube ähnliche Rasse mit goldgelben Beeren; auch für Likörweingewinnung in wärmeren Klimaten geeignet; Ungarn, Kroatien, Slavonien.

68. *Tantovina.* — Blatt groß, dick, rund, tief fünf-lappig eingeschnitten, geschmeidig, lederartig, Stielbucht U-förmig offen, unterseits wollig und borstig behaart, in der frischen und glänzenden Farbe der Blattoberseite dem Eichenblatt ähnlich; weiß

bis gelbliche mittelgroße Beeren und Trauben, auch für Kelterzwecke; frühreif; Ungarn, Kroatien.

69. Org Tokos. — Blatt klein, fünflappig, ebenso breit wie lang, Stielbucht lyraförmig, fast geschlossen, Zähne ungleichmäßig, klein, scharf, ähnlich wie bei dem Gelben Muskateller (S. 345); Trauben mittelgroß, Beeren übermittelgroß, goldgelb, oval; qualitativ hochwertige frühe Tafeltraube mit bei voller Reife feinem Muskat- und Orangenblütengeschmack; Ungarn.

70. Zibeben-Muskateller (Muskateller von Alexandrien, Zibibbo Di Pantelleria, Honypot, Haanepoot). — Blatt übermittel- bis groß, breiter als lang, dick, geschmeidig, mehr oder weniger drei- bis fünflappig, Stielbucht U-förmig offen, Oberfläche eben, dunkelgrün, unterseits an den Nerven wollig behaart; große Trauben mit großen elliptischen grüngelben Beeren, deren Fleisch „krachend“, zarter Muskatgeschmack; Dalmatien, Kroatien, Ungarn, Rumänien, Bulgarien.

71. Bagrina (S. 358). — Serbien.

72. Bela Tamganika. — Traube länglich, zylindrisch, kompakt; Beerenform rund; Beerenfarbe bräunlich gelb, Muskatgeschmack; Serbien.

73. Alburla. — Blatt drei- bis fünflappig, groß, breiter als lang, Blattspaltenränder etwas nach unten gebogen, Stielbucht geschlossen, Zähne breit, fast stumpf, ober- und unterseits unbehaart; besonderes Charakteristikum: blaurote Farbe des Blattstieles und der Hauptnerven; hervorragende rote Tafeltraube; Krim.

74. Weißer Kokur (S. 359). — Krim.

d) Rassen zur Rosinengewinnung.

Das wichtigste Land Europas für die Rosinengewinnung und das einzige Südosteuropas, in dem Rosinen in bedeutendem Umfange gewonnen werden, ist Griechenland — von der griechischen Gesamt-Rebenanbaufläche etwa 35—40 % für die Rosinengewinnung — mit einer jährlichen Produktion von 1,1—1,2 Millionen dz und mehr (Spanien 170 000 dz, Italien 60 000—65 000 dz, Südfrankreich noch weniger). Ausfuhr aus Griechenland jährlich etwa 800 000—900 000 dz Rosinen. Allerdings hat Griechenland seine Stellung als erstes Rosinenerzeugungsgebiet der Welt in der zweiten Dekade dieses Jahrhunderts an Kalifornien abtreten müssen. Dieses Land brachte 1927 bereits über 3 Millionen dz Rosinen hervor, von denen etwa 700 000 dz aus den Vereinigten Staaten ausgeführt wurden. Dem griechischen Rosinenhandel ist so eine fühlbare Konkurrenz entstanden (94), wobei allerdings zu bedenken ist, daß sich Griechenland in erster Linie auf die Erzeugung von Korinthen, Kalifornien dagegen auf die von Sultaninen eingestellt hat (siehe auch Asien, Einleitung, S. 363).

75. Schwarze Korinthe (Staphis, Corinto Nero, Corinthe Noir, Black Zante Currant, Black Currant Grape, Panariti-Rebe, *Vitis corynthis*, Passa minor) (S. 360). — Blatt ehemals untermittelgroß, durch die heute übliche Pfropfung auf spezifische Unterlagrasen (S. 349) angeblich mittelgroß bis fast groß, länger als breit, schwach drei- bis fünflappig, selten ganzrandig, Stielbucht U-förmig geschlossen oder lyraförmig, oberseits dunkelgrün, kahl, unterseits hellgrün mit hellen Haarbüscheln besetzt; bereits im Altertum erwähnte Kulturrasse; sehr kleine Trauben (nur 20—30 g wiegend, als Pfropfrebe auf geeigneten Unterlagen angeblich ungefähr sechsmal mehr) mit kleinen bis sehr kleinen violettroten (Name diesbezüglich irreführend) Beeren; völliger Abort der Samenanlagen für die Korinthe charakteristisch (132; 133; 136; 153), ebenso Parthenokarpie. Die Rosinen dieser Rasse (= Korinthen) betragen etwa 80 % der Gesamtrosinenerzeugung Griechenlands; Griechenland, besonders um Korinth, Westseite des Peloponnes und die Jonischen Inseln Zakynthos (Zante), Kephallenia, Ithaka und Leukas sowie Kreta.

Varianten: Rosa Korinthe; Weiße Korinthe (Kelter- und Tafeltraube, besonders in Oberitalien); Schwarze Korinthe mit Samenausbildung, als somatische Mutante durch Harmon und Snyder (153) nachgewiesen.

76. Sultanina (Cuforogo). — Blatt groß, ganzrandig bis dreilappig, Stielbucht geschlossen, Zähne stumpf, abgerundet; Traube ziemlich lang, Beeren untermittelgroß, elliptisch, goldgelb, Fleisch „krachend“; im Gegensatz zur Korinthe ist diese Rasse stenospermokarp; ihre Samen stören beim Genuß der Beeren nicht, da sie weich und klein bleiben (78); häufig auch als Tafeltraube benutzt, seltener zu Kelterzwecken;

aus Anatolien stammend, von Smyrna nach Griechenland eingeführt; Griechenland, besonders Korfu, Ufer des Golfs von Korinth (Patras, wichtiger Handelsplatz und Ausfuhrhafen für Rosinen), Attika, Cykladen, sowie einige Inseln des Ägäischen Meeres, europäische Türkei (Umgegend von Konstantinopel).

Varianten: Rosa Sultanina; Sultanina Gigas, eine autotetraploide Form (124) mit größeren Beeren, die spontan durch somatische Mutation entstand.

J. Belgien, Holland, England, Schottland

Neben den Ländern, in denen sie schon erwähnt wurde, haben Belgien, Holland, England und Schottland eine nicht unerhebliche Tafeltraubenkultur unter Glas. Engländer und Schotten waren die Lehrmeister in dieser Spezialkultur. Südlich von Brüssel wurden im Laufe der Zeit eine große Zahl kleiner Gewächshäuser gebaut, die um das Jahr 1930 bereits eine Fläche von 600 ha bedeckten, und deren Zahl noch dauernd im Steigen begriffen war. Hier können zu jeder Jahreszeit frische Trauben auf den Markt gebracht werden, die in nicht unerheblichem Maße ausgeführt werden und auch nach Deutschland kommen. Auch in Holland haben sich die Verhältnisse ähnlich entwickelt. Für Glaskultur geeignete Rebenrassen: z.B. Blauer Trollinger (Frankentaler, Black Hamburg; S. 344), Gutedel Von Fontainebleau (S. 342), Blaues Ochsenauge (Gros Colman), Blaue Alicante (S. 351), Queen Victoria, Buckland Sweetwater, Fosters White Seedling (S. 348), Fintendo, Lady Downes Seedling, Muscat Madrasfield Court, Muskateller von Alexandrien (S. 362 Nr. 70), Blauer Portugieser (Oporto; S. 344) in einer anscheinend mutierten Unterrasse, Barbarossa u.a.

K. Asien

Etwa 100 000 ha für Kelterzwecke und zur Tafeltraubenerzeugung (Fläche für Rosinengewinnung nicht statistisch einwandfrei erfaßt).

Uraltes Weinland, in das vielfach der Beginn des Weinbaues, die Inkulturnahme der Weinrebe, gelegt wird. Heute ist in diesem ganzen Erdteil, in dem sich zweifellos weite Gebiete hervorragend für den Weinbau eignen (zwei eisenzeitliche Rückzugsgebiete bzw. Genzentren für *Vitis* im asiatischen Raum, siehe Abschnitt I S. 337), besonders infolge des Alkoholgenußverbotes durch den Islam die Rebenkultur nur noch von untergeordneter Bedeutung und dient in erster Linie der Tafeltrauben- und Rosinengewinnung (in Kleinasien jährliche Ausfuhr von getrockneten Trauben 300 000—400 000 dz, in Persien eine Ausfuhr von ungefähr 200 000 dz Rosinen je Jahr) sowie zur Herstellung von Fruchtsaftkonserven, die als Konzentrate in der Marmeladen- und Konfitürenindustrie Verwendung finden. Mit wenigen Ausnahmen z.B. in Aserbeidschan) ist der Weinbau zudem auf einer außerordentlich primitiven Stufe. Ausnahmen stellen auch Gebiete dar, in denen europäische Siedler den Weinbau nach dem Muster ihrer Heimat betreiben, z. B. in Jaffa (Palästina), wo bereits seit einigen Generationen eingesessene Deutsche sich der Rebenkultur angenommen haben. Erwähnenswert ist noch der Weinbau in einigen Gebieten Persiens (Schiras, Ispahan), Kleinasiens (Brussa, südl. des Marmarameeres und Urfa in Obermesopotamien), des Libanon und anderer Gebiete Syriens. Auch in China und Japan finden sich uralte Rebenkulturen.

Vinifera-Kulturrassen: Tawkwerritraube (Transkaukasien); Dodre-labi (= Gros Colman, häufig als Gewächshausstraube in Europa, siehe dort letzter Abschn., S. 363, Kaukasien); Khardji (Armenien); Mtsvani (Georgien); Rkatziteli (Transkaukasien); Darbandi (Kaukasien); Saperavi (um Tiflis in Georgien); Tschauisch (Türkei, S. 360); Korinthe in verschiedenen Unterrassen (Türkei, S. 362); Dattier De Beyrouth (Türkei, S. 361 Nr. 58); Henab (Türkei); Rosaki (Türkei); Sabalkanskoi (Türkei); Sultanina (Persien, Türkei, S. 362); Weißer Riesling (Palästina, S. 340); Weißer Sauvignon (Palästina, S. 346); Weißer Semillon (Palästina, S. 350); Hebron (Palästina); Neheloescol (= Terra promessa; es soll sich um die Rebenrasse handeln, von der bereits in der Bibel bei der Entdeckung des „Gelobten Landes“ die Rede ist; sie ergibt Trauben einer Länge von mehr als 50 cm bis angeblich etwa 100 cm, Palästina);

Zitania (Palästina); Damaskustraube (Persien); Kechmisch Ali Violet (Persien).

In Japan finden sich Kulturrassen von *Vitis vinifera* nur auf der Insel Hokkaido, in den übrigen Teilen des Kaiserreiches werden mehr oder weniger kultivierte Formen endemischer *Vitis*-Spezies, wie von *Vitis Coignetiae* Pull. und *Vitis thunbergii* Sieb. et Zucc. sowie in größerem Umfange amerikanische Kulturrassen von *Vitis labrusca* L. angebaut. Wie dem Verf. durch Herrn Missionar P. Hugentobler in Tsitsihar (Mandschukuo) 1941 brieflich mitgeteilt wurde, wird von den dortigen Missionaren und zum Teil auch von den mandschurischen Bauern die vornehmlich in den Bergen der Provinz Kirin (Mandschukuo) und im Norden Koreas heimische, vereinzelt auch im Grenzgebiet zwischen Mongolei und Hsingangberge vorkommende wilde, sehr winterfrostharte, als „Bergrebe“ bezeichnete Form von *Vitis thunbergii* auch heute noch in Kultur genommen und merkwürdigerweise generativ vermehrt. Infektionsversuche, angestellt durch den Verfasser an Sämlingen, die aus übersandten Samen erzogen waren, ergaben, daß zwar — wie zu erwarten war (S. 338) — eine hochgradige Anfälligkeit für *Phylloxera* (Naumburger Rasse 436) vorliegt (siehe auch 108), daß aber merkwürdigerweise in erheblichem Umfange gegen *Plasmopara viticola* resistente Sämlinge aus dieser Population herauspalten, obgleich eine natürliche Auslese in dieser Richtung in den oben angeführten Heimatgebieten dieser Art nicht anzunehmen ist.

L. Afrika (einschl. Madagaskar)

Etwa 475 000 ha Rebenanbaufläche.

In Afrika wird Weinbau fast ausschließlich in seinen außertropischen Mittelmeerküstenländer (Ägypten, Tunis, Algerien und Marokko) sowie in Südafrika getrieben. Tunis, Algerien und Marokko sind klimatisch besonders begünstigt. Die Weinbaufläche Algeriens, in das erst die Franzosen mit der Besitznahme des Landes 1830 die Rebkultur einführten, war seit langem besonders umfangreich und hatte sich nach dem 1. Weltkriege noch um 26% vermehrt. Im Durchschnitt der Jahre 1931/35 betrug sie 365 000 ha. Das Land hatte im gleichen Zeitabschnitt eine Weinmosterzeugung von 18 371 000 hl und führte bisher alljährlich bedeutende Weinmengen besonders nach Frankreich, Belgien und Marokko aus. — Dagegen ist der Weinbau in Tunis und vor allem in Marokko flächenmäßig um ein Vielfaches kleiner. — Auch in Libyen ist der Weinbau noch ziemlich unbedeutend, wenn auch die Italiener in letzter Zeit zu seiner Hebung Anstrengungen unternommen hatten. In Tripolis werden allerdings schon jetzt nicht unbedeutende Mengen sehr früher Tafeltrauben geerntet. — Auch der ägyptische Weinbau ist heute unbedeutend (fast nur noch in der mittelägyptischen Oase Fayum zur Tafeltraubengewinnung), obwohl dort schon vor 3000 Jahren nach Ausweis einer Inschrift auf einem Weinkrüge aus dem Grabe Tut-anch-Amuns große Rebenkulturen bestanden haben müssen. — Auch der Weinbau Ostafrikas hat heute ebenfalls nur noch geringe Bedeutung. — Dagegen weist Südafrika seit den ersten Zeiten der europäischen Kolonisation (1652—1660) in steigendem Ausmaße *Vinifera*-Kulturen europäischer Herkunft auf, die in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts (infolge der Aufhebung englischer Vorzugszölle für Kapweine und durch das Eindringen der Reblaus) bis zur Umstellung auf Pfropfreben, allerdings nur vorübergehend, zurückgingen. Seit Anfang dieses Jahrhunderts hat vor allem die Menge der in Südafrika jährlich erzeugten Rosinen von rund 1 850 000 (1903/04) bis rund 12 000 000 lbs. (1922/23) zugenommen, von denen $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ ausgeführt werden. Besonders die südwestlichen Teile des Kaplandes (Paarl, Worcester, Stellenbosch), deren Klima dem Algeriens ähnelt, sind hervorragend für den Weinbau geeignet. Die Kapweine, die meist Dessertweincharakter aufweisen, sind seit dem 18. Jahrhundert auf dem europäischen Markt bekannt. Die Tafeltraubenerzeugung ist ebenfalls von Bedeutung.

Vinifera-Kulturrassen: Zibebenmuskateller (= Muskateller von Alexandrien; Ägypten, Marokko, Kapland, S. 362); Blaue Alicante (Algerien, Marokko, Tunis, S. 351); Blauer Aramon (Algerien, Tunis, Marokko, Madagaskar, S. 351); Morrastel (Algerien, S. 353); Carignane (Algerien, Tunis, Marokko, S. 351); Maccabeo (Algerien, S. 353); Weißer Gutedel (Algerien, Ägypten, Libyen,

Marokko, Tunis, Kapland [als „Green Grape“], Madagaskar, S. 342); Cinsaut (Marokko); Clairette (Marokko); Grenache (Marokko, S. 353); Madeleine Royale (Tunis, siehe Deutschland unter „Tafeltrauben“, S. 348); Ain-Beugra (Algerien); Amokrane (Algerien); Taamalet (Algerien); Rheinriesling (Kapland, S. 340); Stein, auch vom Rhein (Kapland); Brun Fourca (Kapland); Sultanina (Kapland, S. 362); Gordo Blanco (Kapland); Waltham Cross (Kapland); Muscat Canon Hall (Kapland); Schwarze Muscatell (samenarm), zur Korinthengewinnung (also nicht die griechische Rasse Zante-Korinthe, S. 362; Kapland); Schwarzer und Gelber Muskateller (Madagaskar, S. 345); Weißer Burgunder (Madagaskar, S. 344); Färbertraube (Madagaskar, S. 347); Alicante-Bouchet (Madagaskar).

Ferner werden in Madagaskar noch eine Reihe interspezifischer Bastarde sowie eine Anzahl Kulturrassen reiner amerikanischer Arten angebaut. Besonders die *Labrusca*-Rassen werden in den trockenen Gebieten den *Vinifera*-Reben häufig vorgezogen.

M. Amerika

Gesamtrebenanbaufläche etwa 440 000 ha.

Die Normannen, die nach Nordamerika verschlagen wurden, nannten es in Betracht der Fülle wilder Rebenformen (Mannigfaltigkeitszentrum!, siehe Abschnitt I, S. 338) „Vinland“. Auch späterhin wurden häufig weit gespannte Hoffnungen auf eine große weinbauliche Entwicklung der Vereinigten Staaten geäußert, die sich aber nicht erfüllten. Dieses Land, das nahezu so groß ist wie ganz Europa, hat (1947) eine Rebenanbaufläche von nur etwa 280 000 ha, die also rund 18 % der Frankreichs beträgt, obwohl weite nordamerikanische Gebiete zweifellos für *Vitis*-Kulturen gut geeignet wären. Immerhin läßt sich in den Vereinigten Staaten seit Mitte des vorigen Jahrhunderts eine deutliche Aufwärtsentwicklung des Weinbaues nachweisen, die z. B. in Kalifornien (etwa 80 % der Gesamtrebfläche der Vereinigten Staaten) unter Einschaltung künstlicher Bewässerung in ausgedehntem Maße heute bereits sehr weit gediehen ist, wenn dieser Staat auch weinbaulich noch nicht die ihm infolge seiner natürlichen Bedingungen gebührende Stellung einnimmt. Die Union ist ferner durch den kalifornischen Weinbau (mit einer jährlichen Erzeugung von über 3 Millionen dz Rosinen [1927]) in wenigen Jahrzehnten zum ersten Rosinenproduzenten der Welt (1947 = 30 % der Weltproduktion) geworden mit einer Ausfuhr von etwa 700 000 dz (1927), die hauptsächlich nach Großbritannien und Kanada geht. Die Prohibition hatte für den Weinbau der Vereinigten Staaten, insbesondere für den Kaliforniens, eine verheerende Wirkung, von der er sich inzwischen aber wieder sehr erholen konnte. — Der Weinbau Kanadas weist nur eine Rebfläche von 5000 ha auf.

Demgegenüber spielt der Weinbau in den südamerikanischen Staaten im ganzen ohne Zweifel eine bedeutendere Rolle. Das trifft besonders für Argentinien (etwa 145 000 ha Rebfläche) und Chile (etwa 87 000 ha Rebfläche) zu. In fast allen argentinischen Provinzen finden sich *Vitis*-Kulturen, die in den Provinzen Mendoza und San Juan einer Bewässerung durch moderne Anlagen unterworfen werden. Auch im nördlichen Chile spielt die Bewässerung eine große Rolle. Sein Hauptweingebiet liegt in der Umgebung seiner Hauptstadt Santiago. — In Brasilien entwickelte sich der Weinbau erst seit etwa Mitte des vorigen Jahrhunderts (heute etwa 44 000 ha Rebfläche), nachdem italienische Kolonisten um 1850 den Weinbau eingeführt und zu hoher Blüte gebracht hatten. Während der Zeit, als das Land noch portugiesische Kolonie war, hatte Portugal im Interesse des Absatzes seiner eigenen Weine den Rebbau in Brasilien untersagt. Infolge des tropischen Klimas des größten Teiles des Landes kommen hauptsächlich nur einige Südstaaten sowie eine kleine Anzahl weiterer Staaten für den Weinbau in Betracht. Hier können, durch das günstige Klima bedingt, jährlich zweimal Ernten eingebracht werden. Der Eigenverbrauch an Wein kann aber trotzdem nicht gedeckt werden, so daß Brasilien zum bedeutendsten Weineinfuhrland ganz Amerikas wurde. — Die Rebfläche Uruguays (9000 ha) ist seit dem ersten Weltkriege erheblich gestiegen und befindet sich anscheinend in weiterer Entwicklung. Hauptsächlich Rotweinerzeugung. In Mexiko

und Westindien hat der Weinbau infolge ungünstiger klimatischer Bedingungen keine Bedeutung erlangt.

Kulturrassen. Spanier und Portugiesen brachten schon zu Beginn der Kolonisation Kulturrassen von *Vitis vinifera* aus Europa nach Amerika mit, aber erst im vorigen Jahrhundert setzte in der Neuen Welt durch mehr oder weniger starke Hinzuziehung der einheimischen wilden *Vitis*-Arten eine Rassenneubildung ein. Amerika ist der einzige Weltteil, in dem auch amerikanische Arten und ihre Abkömmlinge aus den verschiedensten Kreuzungen eine größere Bedeutung als Traubenspender für sämtliche Nutzungszwecke gewinnen konnten, wobei zweifellos die amerikanische Geschmacksrichtung eine Rolle spielt. Die Amerikaner lehnen im Gegensatz zu den meisten Europäern mehr oder weniger aufdringlich obstartig schmeckende und riechende (erdbeer-, melonen-, quittenähnliche usw.) Stoffe in Traube und Wein nicht ab, wie sie beispielsweise die Kulturrassen von *Vitis labrusca* aufweisen.

Untergattung *Euvitis*. a) *Vitis vinifera*. Im ganzen Gebiet der Vereinigten Staaten östlich der Rocky Mountains haben *Vinifera*-Kulturrassen infolge heftigen Auftretens von *Gloeosporium ampelophagum*, des Erregers des Schwarzen Brenners, von *Plasmopara viticola* und *Phylloxera vastatrix* und *Ph. vitifolii* nicht Fuß fassen können, obgleich Männer wie Dufour und Longworth ihr ganzes Leben der Einführung der Europäerrebe opferten. Dazu kommen als erschwerende, vielleicht sogar häufig als primäre Faktoren für *Vitis vinifera* recht ungünstige Witterungsverhältnisse (Feuchtigkeit und Hitze) in den östlich des Gebirgszuges gelegenen Staaten. Dagegen ist die Witterung im größten Teil des Westens der Union, vor allem in Kalifornien (trockene Sommer) der *Vinifera*-Kultur im gleichen Maße zuträglich, wie sie es den vorgenannten pilzlichen Parasiten nicht ist. In dieser ihr zusagenden Umgebung, nicht zuletzt auch in dem jungfräulichen Boden, soll die Europäerrebe selbst der Reblaus gegenüber sich als weitgehend tolerant erweisen, da ihre Wurzeln hier zu rascher Regeneration neigen. Neuerdings sollen übrigens vereinzelt erfolgreichere Versuche zur Einführung von *Vinifera*-Rassen auch im Osten der Union stattgefunden haben.

Sultanina (= Thompsons Seedless; Kalifornien, S. 362); Gelber Muskateller (Kalifornien, Brasilien, Chile, S. 345); von diesen beiden Rassen werden etwa 80 % der kalifornischen Rosinenernte gewonnen; Weißer Riesling (Kalifornien, Brasilien, Argentinien, S. 340); Blauer Burgunder (Kalifornien, Brasilien, Chile, S. 344); Weißer Burgunder (Argentinien, S. 344); Cabernet (Kalifornien, Brasilien, Chile, Argentinien, S. 351); Weißer Semillon (Kalifornien, Brasilien, Chile, Argentinien, S. 350); Barbera (Kalifornien, Brasilien, S. 356); Blauer Trollinger (= Zinfandel, Kalifornien, S. 344); Carignane (Kalifornien, S. 351); Malbec (Kalifornien, S. 351); Blauer Merlot (Kalifornien, Brasilien, Chile, S. 351); Grauer Burgunder (Brasilien, S. 344); Mourvèdre (Brasilien, S. 351); Verdoot (Brasilien, S. 351); Roter Traminer (Brasilien, S. 341); Trebbiano (Brasilien, S. 355); Weißer Sauvignon (Chile, Argentinien, S. 346); La Missionne (gegen Ende des 16. Jahrhunderts durch Jesuiten nach Mendoza in Argentinien gebracht); ferner in Mexiko und Uruguay noch *Vinifera*-Kulturen.

b) Gruppe der „Bunch Grapes“ (auch „American Native Grapes“ oder „Euvitis Grapes“ genannt). Durch das Scheitern der Bestrebungen, die Europäerrebe im Osten der Vereinigten Staaten einzuführen, bedingt, begannen im vorigen Jahrhundert dort die Versuche, durch Zuhilfenahme einheimischer Wildarten der Untergattung *Euvitis* — man benutzte hierzu *Vitis labrusca* L., *Vitis vulpina* L. (= *V. riparia* Michx.) und *Vitis aestivalis* Michx. — teils auch durch ihre Einkreuzung in die alten *Vinifera*-Rassen, neue Kulturformen zu züchten, die in die Umwelt dieser Staaten besser paßten. Am besten haben die in sie gesetzten Hoffnungen zweifellos die reinen *Labrusca*-Kulturformen sowie ihre interspezifischen Bastarde mit *Vitis vinifera* erfüllt (für fast alle diese Hybriden und die vorgenannte reine Amerikanerart typisch: an andere Früchte, häufig an Erdbeeren, erinnernde Duft- und Geschmacksstoffe). Sie drücken ihren Stempel der ganzen Gruppe der „Bunch-Grapes“ auf, deren Hauptregion im Norden des östlich der Rocky Mountains gelegenen

Teiles der Vereinigten Staaten liegt. Gelegentlich auch in den anderen weinbautreibenden Ländern des amerikanischen Kontinents anzutreffen; die *Labrusca*-Hybriden sind sogar verschiedentlich in die übrige Welt ausgeführt worden, auch nach Europa. Die bekanntesten dieser Kulturformen auf *Labrusca*-Grundlage sind: Catawba (die erste dieser Reben, 1819 durch Adlum ausgelesen, leitete die neue Epoche für den Weinbau des östlichen Nordamerikas ein; = *Vitis labrusca* × *Vitis vinifera*); Concord (= *Vitis labrusca*); Clinton (= *Vitis vulpina* × *Vitis labrusca*); Delaware (= *Vitis labrusca* × *Vitis bourquiniana* × *Vitis vinifera*); Isabella (= *Vitis labrusca* × *Vitis vinifera*).

Untergattung *Muscadinia* ($2n = 40$) oder Berry „Grapes“ (26; 41; 43; 54; 55; 83). — Kulturformen von *Vitis rotundifolia* Michx. und *Vitis munsoniana* Sims.; *Vitis rotundifolia* ist ungleich wichtiger. Alle Kulturrassen der Untergattung *Muscadinia* von Bedeutung gehören zu ihr. Heimat und Anbauregion: Südosten der Vereinigten Staaten.

Im Gegensatz zu fast allen *Vinifera*-Rassen und den meisten „Bunch Grapes“ bisher nur funktionell weibliche Kulturformen, so daß männliche Wildformen der gleichen Art zwischen die Kulturen gepflanzt werden müssen (ein männliches auf acht bis zehn weibliche Individuen). Bestäubung fast ausschließlich durch Insekten (nach Dearing [54] in Nord-Carolina in erster Linie durch die solitäre Erdbiene *Halictus stultus* Cress), die durch tageszeitlich früheres Aufblühen der männlichen Pflanzen diese zunächst aufzusuchen und so sich mit Pollen zu beladen gezwungen werden. Nach dem gleichen Autor ist, nachdem Reimer bereits 1910 eine im Walde wildwachsende zwittrige *Rotundifolia*-Rebe fand, die unter dem Namen Hope zum Anbau kam, inzwischen durch Auslese unter männlichen Individuen als somatische Mutante eine weitere hermaphrodite selbstfertile Form gefunden worden, aus der neue Kulturrassen entwickelt werden sollen, ein Befund, der die von Breider und Scheu (110) in Anlehnung an Correns (111) aufgestellte Behauptung stützt, daß sich die zwittrigen Kulturrebenrassen aus männlichen Wildformen entwickelt haben.

Kreuzungen mit der diploid 38 Chromosomen aufweisenden Untergattung *Euvitis*, die wegen der großen Resistenz der *Muscadinia*-Arten gegen *Phylloxera* und *Plasmopara* erwünscht wären, sind verschiedentlich versucht worden. Ihr Gelingen konnte bisher aber nicht einwandfrei nachgewiesen werden.

Die meisten *Muscadinia*-Kulturrassen neigen zum Abwerfen der reifen Beeren („Berry Grapes“); sie werden zum Rohgenuß daher auch nicht als Trauben, sondern als Beeren in der Art wie Kirschen in sauberer Spankorbverpackung auf den Markt gebracht. Zur Lese werden Planen unter den Rebstöcken ausgebreitet. Hauptverwendung der Beeren: Weinbereitung.

Gebräuchlichste Kulturrassen: Scuppernong (älteste); Misch; James; Flowers; Thomas; Eden.

Vegetative Vermehrung gelingt nicht so leicht wie bei den meisten *Euvitis*-Arten. Inkulturnahme vor 1760.

N. Australien

Gesamtrebenfläche 1926 etwa 45 600 ha.

Seit Beginn des vorigen Jahrhunderts in Australien vorhanden, spielt dort der Weinbau erst seit etwa 1850 eine gewisse Rolle. Die ausgeführten Weine werden zwar gespritzt, um den Transport durch die Tropen auszuhalten, sind aber ziemlich hochwertig. Auch Gewinnung von Süßweinen und Schaumweinen. Rosinenerzeugung (1925/26: 400 000 dz, spielt eine bedeutende Rolle, zwei Drittel davon Sultaninen.

Vinifera-Kulturrassen: Rheinriesling (durch rheinische Winzer aus Hattenheim 1837 eingeführt, S. 340); Burgunder (S. 343); Cabernet (S. 351); Weißer Sauvignon (S. 346); Malbec (S. 351); Weißer Gutedel (S. 342); Gelber Furmint (S. 345); Gelber Muskateller (S. 345); Pedro Ximénez (S. 352); Sultanina (S. 362); Schwarze Korinthe (S. 362); Syrah.

III. Der Anbau von Kulturreben und die Verwertung ihrer Erzeugnisse¹

Standort. Die Rebe stellt keine großen Ansprüche an die Güte des Bodens, sie gedeiht auf fast allen Bodenarten; wesentlich für ihr Gedeihen ist jedoch der Reaktionszustand des Bodens. Die Rebe liebt schwach saure Böden, während sie auf stark alkalischen sowohl als auch in sehr feuchten Böden leicht chlorotisch wird. Wenn auch die Rebe anspruchslos an den Boden ist, so muß doch betont werden, daß für die Qualität ihrer Erzeugnisse der Boden neben dem Klima und der Lage von außerordentlicher Bedeutung ist. Vom volkswirtschaftlichen wie auch vom Standpunkt des Kellerwirts aus gesehen, gehört die Kulturrebe, zum mindesten in dicht besiedelten Gebieten, nur bzw. in erster Linie auf sogenanntes „absolutes Rebland“, auf die mehr oder weniger steil abfallenden, oft steinigen Hänge, wo keine andere Kulturpflanze gedeiht, die Rebe jedoch der Natur oft gerade besonders hochwertige Gewächse abringt.

An das Klima stellt die Weinrebe, vor allem die *Vinifera*-Kulturformen, dagegen größere Ansprüche. Sie liebt Gebiete mit warmen — nicht heißen —, nicht zu niederschlagreichen Sommern und nicht zu kalten Wintern. Sie gedeiht daher jeweils etwa zwischen dem 20. und 50. Breitengrad, sowohl auf der nördlichen wie auf der südlichen Hemisphäre.

Pflanzung und Neuanlage von Weinbergen. Vor der Neuanlage von Weinbergen muß der Boden einer gründlichen Bearbeitung unterzogen werden (Brache, Rigolen, Planieren, Wasserregulierung, Anlage von Weinbergsmauern). Die Reben werden, nachdem sich der Boden wieder gesetzt hat, nach vegetativer Vermehrung — verschiedene Methoden — in Reihen („Zeilen“) gepflanzt. Zeilenabstand: 1,20—3,50 m; Stockabstände in der Zeile: 1,00—1,50 m (je nach Erziehungsart).

Bei der Neuanlage von Weinbergen, besonders bei dem sogenannten **Wiederaufbau** (= Umstellung reblausverseuchter Gebiete auf Pfropfreben), wird der häufig stark zersplitterte Besitz zu größeren Flächen zusammengelegt und bequem zu befahrende Wege geschaffen. (Erleichterung und Verbilligung der Weinbergsarbeiten.)

Erziehung, Schnitt, Kulturarbeiten, Bodenbearbeitung, Düngung. Die Rebe benötigt infolge ihres rankenartigen Wachstums einen Halt. Er wird ihr in Deutschland und in einer Reihe anderer Länder durch die sogenannte **Erziehung** gegeben, die aus einzelnen Pfählen oder, neuerzeitlicher, aus in bestimmten Abständen innerhalb der Zeilen gestellten Pfählen besteht, zwischen die Drähte gespannt werden (weitere Bedeutung der Erziehung: 1. indirekte Schädlingsbekämpfung, 2. bessere Sonnenausnutzung für Reife und Qualität der Trauben). Es gibt auch noch eine Reihe anderer Erziehungsarten, z. B. in Form von Laubengängen (Pergola-, Pergel-Erziehung), wie auch durch bestimmte Schnittmethoden, die die Rebe zu einem nur kurzen strauchartigen Wachstum zwingen. In manchen Ländern kann gänzlich auf jegliche Erziehung verzichtet werden. Wahrscheinlich spielt allerdings hierbei auch die photoperiodische Reaktion (116) eine Rolle, die sich bei Kurztagtypen — die meisten Rebenarten reagieren mehr oder weniger kurztaggemäß — in mehr dem Äquator angenäherten Regionen in ähnlicher Weise auswirkt.

Dem **Schnitt** fällt die Aufgabe zu, unter Berücksichtigung der jeweiligen genetischen Konstitution der einzelnen Rebenrassen, ihre Ertragsfähigkeit möglichst zu entwickeln und auf die Dauer zu erhalten. Man unterscheidet zwischen Trag- und Ersatzholz. Das Tragholz soll im allgemeinen auf zweijährigem Holz angeschnitten werden, um fruchtbar zu sein. Auf älterem Holz stehende Triebe erweisen sich als nicht genügend fruchtbar. Ersatzholz — im allgemeinen unterhalb des Tragholzes stehend — hat die Aufgabe, für die Verjüngung des Rebstockes und für die Erzeugung von Tragreben der kommenden Jahre zu sorgen. Je nach Alter, Zustand, Rasse und Erziehungsart des Rebstockes wird ihm am Tragholz eine mehr oder weniger große Zahl von Knospen („Augen“) gelassen. Durch Anschneiden einer zu großen Augenzahl würde der Stock stark geschädigt werden. Je nach Erziehungsart wird das Fruchtholz lang oder kurz geschnitten.

Bei langem Fruchtholz werden die Tragreben nach dem Schnitt meist unter mehr oder weniger starkem Biegen (eine derartige Tragrebe nennt man „Bogen“) an die

¹ In diesem Abschnitt werden in erster Linie deutsche Verhältnisse berücksichtigt.

Unterstützung festgebunden, um auch den untersten Augen eine gute Austriebsmöglichkeit durch die Regulierung der Saftzuführung zu geben.

Im Laufe der Vegetation werden eine Reihe von Kulturarbeiten („Laubarbeiten“) ausgeführt, wie Sauberhalten des Wurzelhalses und Ausbrechen überflüssiger Triebe, Einkürzen der Geiz- und Haupttriebe („Gipfeln“). Diese Arbeiten dienen 1. der Fruchtentwicklung, 2. der Holzentwicklung für das kommende Jahr und 3. der indirekten Schädlingsbekämpfung.

Die Bodenbearbeitung erreicht durch bessere Durchlüftung, durch Unkrautvertilgung und durch Freimachung von Nährstoffen infolge Bodengare eine gute Entwicklung der Rebenwurzeln und damit des Stockes. Die Bearbeitung erfolgt in steilen Lagen mit Handgeräten oder mit Motorseilwinden usw., in flacheren Lagen durch Zugtierarbeit.

Alle diese angeführten Kulturarbeiten dienen ferner, neben den schon angegebenen Zwecken, dem Ziel, im Rebstock durch Schaffung einer besseren Holzreife eine größere Resistenz gegen den Winterfrost zu entwickeln.

Für eine genügende Zuführung von Nährstoffen ist Sorge zu tragen. Dabei ist das Einbringen organischer Dünger (Humus, Stallmist, Gründüngung) besonders wertvoll, da die meisten Weinbergböden hierfür sehr dankbar sind.

Neben parasitären Erkrankungen der Rebe haben noch eine Reihe von Schäden häufig eine mehr örtliche Bedeutung, die durch die Umwelt einerseits und physiologische Disposition der Rebe andererseits bedingt sind. Frostschäden treten sowohl während der Vegetationsruhe als auch im Frühjahr oder Herbst von Zeit zu Zeit auf. Ihre Bekämpfung ist meist ziemlich schwierig, so daß die Züchtung mehr oder weniger frostresistenter Formen (siehe S. 370) eine wichtige Aufgabe darstellt. Auch Hagelschäden kommen gelegentlich vor. Kalte Witterung während der Blütezeit hat häufig das sogenannte Durchrieseln bei bestimmten Rassen zur Folge, ein Abwerfen der Blüten ohne Beerenansatz. Die Chlorose tritt nicht selten auf den Reben nicht völlig zusagenden Böden (p^H -Zahl, Wasserundurchlässigkeit) auf. Die Neigung zu dieser anormalen Blattverfärbung ist innerhalb der Gattung sehr verschieden stark ausgeprägt (starke Neigung bei einigen Amerikaner-Reben). Züchtung auf „Bodenverträglichkeit“ sehr wichtig (siehe Abschnitt IV, S. 370).

Verwertung. Die üblichste und in den meisten weinbautreibenden Ländern verbreitete Verwertung der Trauben ist die Traubenweinbereitung. Dabei ist grundsätzlich zwischen der Herstellung von Weißweinen und Rotweinen zu unterscheiden. Das zur Weißweingewinnung vorgesehene Lesegut ist nach vorangegangenen Zerreißen der Trauben („Zermaischen“) möglichst schnell durch ± große Preßapparate („Keltern“) abzupressen. Im Gegensatz hierzu erfolgt bei der Rotweinbereitung infolge mangelnden Farbstoffes im Beerensaft der in Europa vor allem angebauten Qualitäts-Rotweinrassen zunächst ein Angären der zerrissenen Trauben („Maische“) in dafür geschaffenen Spezialbehältern („Gärbottichen“) und dadurch ein Auslaugen des roten Farbstoffes der Beerenhaut durch den sich dabei bildenden Alkohol. Dabei wird in der Maische der Zucker soweit vergoren, jedoch nicht restlos, bis genügend Farbstoff ausgezogen ist. Danach erfolgt Abpressen wie bei der Weißweingewinnung. Werden Rotweinsorten ohne vorheriges Angären sofort abgepreßt („Weißkeltern“), so entstehen leicht angerötete Weine („Weißherbst“), die jedoch nur örtliche Bedeutung haben. „Schillerweine“ entstehen, wenn rote und weiße Trauben gemischt gekeltert und vergoren werden. Zwischen „Weißherbst“ und „Schillerwein“ besteht ein weingesetzlicher Unterschied. Der in allen diesen Fällen sich ergebende Traubensaft („Most“) wird in geeigneten Kellerräumen (Temperatur, Lüftung usw.) vergoren¹. Nach der Vergärung erfolgt entsprechend der Art und dem Charakter des Weines die Kellerbehandlung („Ausbau“). Mit Rücksicht auf die Größe des Gebietes und auf die außerordentlichen Kenntnisse und Fähigkeiten voraussetzenden vielseitigen Arbeiten der modernen Kellerwirtschaft muß hier von einer weiteren Schilderung dieses Verwertungszweiges Abstand genommen werden. — Neben dieser Verwertungsart hat sich besonders in letzter Zeit die Erzeugung unvergorenen Traubensaftes

¹ Vgl. auch H. Schanderl, Mikrobiologie des Weines (Stuttgart 1950).

(„Traubensüßmost“) sehr verbreitet; hierfür werden hauptsächlich Trauben mittlerer bis geringerer Qualität (Lage, Jahresklima, Kulturrasse) verwendet.

Ein in vielen Ländern (Kalifornien, Griechenland, Italien, Südafrika, Australien) sehr stark entwickelter Verwertungszweig ist die Herstellung von Rosinen. Auch die Tafeltraubenerzeugung spielt verschiedentlich eine große Rolle. Eine geringere und meist nur spezielle Bedeutung, besonders bei zeitweisen Absatzkrisen, hat die Erzeugung von Mostkonzentraten und ihre verschiedenartige Weiterverwendung in der Marmeladen- und Konfitürenindustrie, sowie die Herstellung von Edelbranntwein („Cognac“ und „Weinbrand“).

In fast allen Weinbauländern ist schließlich die Verarbeitung von Traubenweinen zu Sekt weit verbreitet. Dabei wird der Wein auf der Flasche nach Zuckerzusatz nochmals vergoren, wobei darauf geachtet wird, daß die sich bildende Kohlensäure dem Getränk möglichst erhalten bleibt.

Die Samen der Trauben („Traubenkerne“) sind fetthaltig und liefern das Traubenkernöl.

IV. Entstehen neuer *Vitis*-Kulturformen

Seit Beginn der Inkulturnahme von *Vitis*-Formen und dem Versuch, die geeignetsten unter ihnen durch vegetative Vermehrung zu erhalten, sind diese zweifellos allenthalben im Laufe größerer Zeitabschnitte, je nach Disposition mehr oder weniger, starken Veränderungen unterworfen gewesen. Abgesehen vom spontanen Auftreten von Sämlingen, die infolge der zwangsläufig vorhandenen Heterozygotie der meisten frisch in Kultur genommenen Reben vor allem auch im Ertrag nur äußerst selten dem Elter gleichen können und daher zweifellos meistens bald als ungünstig erkannt und wieder entfernt worden sind, hat sicherlich von Anfang an das Auftreten somatischer Mutanten eine bedeutende Rolle gespielt. Die Rebe neigt stark zur Knospenmutation, und zwar rassentypisch in verschiedenem Ausmaße und zu spezifischen Veränderungen, die in beiden Richtungen, im Sinne des Anbauers sowohl in positiver als auch in negativer, vor sich gehen. Zweifellos hat der Mensch die auffälligsten derartigen positiven Mutanten schon sehr früh beachtet und sie durch vegetative Vermehrung zu erhalten versucht, ein Bestreben, das erst in neuester Zeit in stärkerem Maße wieder aufgegriffen wurde (145; 146; 148). Es steht außer Zweifel, daß so auch heute noch manche wertvolle Form gewonnen werden kann, wie ja auch schon die sogenannte Klonenzüchtung, also in erster Linie die Auslese ertragreicherer somatischer Mutanten, innerhalb der verschiedenen Rebenrassen, besonders in den letzten Jahrzehnten durch Schaffung leistungsfähiger Klone züchterisch sehr wertvolle Beiträge lieferte: Die Erträge konnten vielfach allein durch diese Maßnahme verdoppelt werden, wobei allerdings häufig auch, meist unbewußt, die Ausschaltung von Viren eine Rolle spielte.

Durch spontane somatische Mutation entstehen auch Polyplonten (121; 146), die meist starke Abweichungen vom Diploidtypus zeigen und die im züchterisch positiven oder negativen Sinne ausfallen können. Es kommt eben sehr auf den jeweiligen Genotypus an, der polyploid wird, so daß größere Aussicht auf züchterischen Erfolg nur bei einer Auslesemöglichkeit in einer umfangreicheren Population von Polyplonten vorhanden ist. Aus diesem Grunde sind Versuche zur experimentellen Auslösung von Polyploidie bei *Vitis*, wie sie von de Lattin (121) mit Erfolg begonnen wurden, sehr zu begrüßen.

Wohl die wichtigste Methode des Rebenzüchters ist aber zweifellos in der Kombinationszüchtung zu erblicken. Sie bezieht sich in erster Linie auf die volkswirtschaftlich äußerst wichtige Aufgabe, hohe Qualität und Quantität des Ertrages (Merkmale von *Vitis vinifera*) mit hochgradiger Resistenz gegen gefährliche Parasiten, besonders *Plasmopara viticola* und *Phylloxera vastatrix* und *Phylloxera vitifoliae* (Merkmale, die bei einigen Amerikanerarten mehr oder weniger ausgeprägt sind) miteinander zu vereinigen. Erste Auslese nach künstlicher Infektion von Europäer \times Amerikaner-F₂-Populationen im jüngsten Sämlingsstadium, weitere Selektionen auf Ertragsmerkmale, Frostresistenz, Anspruchslosigkeit, Bodenverträglichkeit usw. nach dem Auspflanzen ins Freiland. Weitere vom Zuchtprodukt zu durchlaufende Phasen: Rückkreuzungen geeigneter Typen mit der Kulturrebe (soweit nötig), spätere Prüfung im Weinbaugebiet.

Eine optimale Kombinationsmöglichkeit ist nach den Mendelschen Gesetzen erst gegeben, wenn in sehr großem Umfange interspezifische F_2 -Populationen aus Kreuzungen von *V. vinifera* mit amerikanischen Rebarten hergestellt werden (103; 104). (Z. B. wurden im Kaiser-Wilhelm-Institut für Züchtungsforschung, Erwin-Baur-Institut Müncheberg, jährlich bis zu 10 und 20 Millionen Sämlinge auf ihre Pilzresistenz geprüft. Seit 1946 setzt das Forschungsinstitut für Rebenzüchtung Geilweilerhof, Siebeldingen/Pfalz diese Arbeiten fort und prüft in entsprechender Weise auf Resistenz gegen die Reblaus (Phylloxera).

Wenn auch die kombinationszüchterische Aufgabe in *intraspezifischer Vinifera*-Kreuzungen zum Zwecke der Vereinigung arttypischer Merkmale, wie z. B. Ertragsmenge und Qualität oder Frühreife und Qualität, nicht ganz so schwierig ist, so ist doch auch hier grundsätzlich dieselbe Weg zu wählen, um die feinsten Abstufungen der Kombinationsmöglichkeiten zu erhalten.

Der neueste Weg der Müncheberger Rebenzüchtungsarbeiten: Auslese gegen *Plasmopara* oder *Phylloxera* resistenter Formen aus artreinen *Vinifera*-Selbstungspopulationen, die allerdings noch viel größere Sämlingsmengen umfassen müssen als zu kombinationszüchterischen Zwecken angesetzte Europäer \times Amerikaner- F_2 -Populationen. Theoretische Stütze: Das Vavilovsche „Gesetz der homologen Reihen“ (156), dessen Gültigkeit in der gesamten Gruppe der Ampelideen in neuester Zeit (nicht veröffentlicht) auf Grund umfassender Untersuchungen festgestellt wurde. Es sind auf diese Weise bereits eine Anzahl jeweils gegen einen der erwähnten Parasiten resistenter Individuen gefunden worden (143). Auf der gleichen theoretischen Grundlage beruht der vom Verfasser Scherz mit Erfolg durchgeführte Versuch, in den infolge der Kriegshandlungen im Jahre 1940 durch *Plasmopara viticola* fast völlig vernichteten Weinbauflächen des sogenannten Niemandslandes zwischen Maginotlinie und Westwall nach plasmopara-festen somatischen Mutanten innerhalb der Art *Vitis vinifera* zu suchen (148).

Es sei nicht unerwähnt, daß, neben den skizzierten rein züchterischen Aufgaben, bei der Rebenzüchtung eine Fülle theoretisch interessanter Probleme auftauchen, die vor allem die Aufmerksamkeit des Züchtungsforschers, des Physiologen und des Phytopathologen verdienen.

Die Rebenzüchtung hat im Rahmen des Weinbaues von allen Disziplinen wohl die wichtigsten Aufgaben zu erfüllen. Ist sie doch in der Lage, neue Rebenformen zu schaffen, deren Anbau die anderen weinbaulichen und weinkellerwirtschaftlichen Arbeitsgebiete in einer Anzahl Maßnahmen umwälzend verändern muß! Am wichtigsten wird zweifellos die Lösung ihrer resistenzzüchterischen Aufgaben sein. Wenn der Winzer beispielsweise eines Tages nicht mehr — statt heute häufig sechs- bis achtmal im Jahr und dazu zur arbeitsreichsten Zeit — gegen *Plasmopara viticola* zu spritzen braucht, werden der deutschen Volkswirtschaft viele Millionen Reichsmark an Bekämpfungskosten und trotzdem noch allenthalben auftretenden Ernteverlusten gespart, ganz abgesehen davon, daß jeder Spritzbelag die assimilatorischen Kräfte der Rebe mehr oder weniger hemmt und damit zwangsläufig die Erträge herabdrückt. Es darf auch nicht vergessen werden, daß die Beschaffung des Kupfers, der bisher wichtigsten Grundlage für die Bekämpfung des Falschen Mehltaus, z. B. in Deutschland und darüber hinaus in ganz Europa zeitweise größere Schwierigkeiten bereitet.

Die ersten grundlegenden Erfolge der Kombinationszüchtung liegen bereits vor. Das Forschungsinstitut für Rebenzüchtung, Geilweilerhof/Pfalz, stellte auf dem Weinbaukongreß in Bad Kreuznach 1950 eine Neuzüchtung aus, die volle Resistenz gegen *Plasmopara viticola*, *Uncinula necator*, *Pseudopeziza tracheiphila* und gegen den virulentesten Reblaus-Biotyp besitzt, ertragreich ist und im Geschmack den *Vinifera*-Rassen gleichkommt. Es handelt sich um ein Rückkreuzungsprodukt einer F_2 -Pflanze (*vulpina* \times *vinifera* Gamay) mit der Kulturrasse Riesling. Diese Neuzüchtung wurde erstmalig 1952 in nach Boden und Klima verschiedenartigen Weinbergslagen auf größeren Flächen zwecks Prüfung in der Praxis angepflanzt. So beginnen sich die ersten günstigen Auswirkungen der deutschen Rebenzüchtung zu zeigen. Sie werden im Laufe der Zeit nicht nur unsern eigenen Weinbau bedeutend fördern, sondern darüber hinaus zweifellos auch den übrigen europäischen weinbautreibenden Ländern zum mindesten wesentliche Impulse für eine neue Entwicklung geben.

Leeaceae

Von

K. Suessenguth

Mit 5 Figuren

Leeaceae DC. Prodr. I (1824) 635 (Tribus *Ampelidearum*). — *Leeaceae* Dumort. Analyse des fam. pl. (1829) 27 (Familia *Jasminariearum*). — *Leeaceae* Fr. Th. Bartling, Ordin. (1830), 354 (Ordo); F. A. G. Miquel, Fl. Ind. Batavae I² (1859) 609; F. Gagnepain, 1910 (siehe unten unter Literatur) und in Lecomte, Fl. génér. de l'Indochine I (1912) 934; W. G. Craib, Fl. Siamensis enum. I (1931) 316. — *Leeoideae* Gilg in E. P. 1. Aufl. III^s (1896) 454, als Unterfamilie der *Vitaceae*.

Wichtigste Literatur: 1. Systematik: De Candolle, Prodr. I (1824) 635. — Bentham et Hooker f. Gen. pl. I (1862) 388. — Baillon, Hist. des pl. XI (1892) 426. — C. B. Clarke, A revision of the Indian species of *Leea*, in Journ. of Bot. 19 (1881) 100 bis 106, 135—142, 163—167. — E. Gilg in E. P. III, 5 (1896) 454—456. — S. H. Koorders en Th. Valetton, Boomsoorten op Java, Bijdrage Nr. 9 (1903) 2—14 (Mededeel. uit 's Lands Plantentuin Nr. 61). — F. Gagnepain, Essai d'une classification des *Leea asiaticques*, in Bull. Soc. bot. de France 57 (1910) 331; Revision des Ampélidacées asiatiques et malaises, in Bull. Soc. Hist. nat. Autun. XXIV (1911) 1—41; in M. H. Lecomte, Fl. génér. de l'Indo-Chine I (1912) 934—944; ferner in Suppl. Flore Générale de l'Indo-Chine, tome I, fasc. 7 (1948) und fasc. 8 (1950). — C. Lauterbach, Die Vitaceen Papuasiens, in Englers Bot. Jahrb. 59 (1924) 528—534. — H. N. Ridley, Fl. Malay Peninsula I (1922) 483. — E. Gilg und M. Brandt, Afrikan. Vitaceen, in Englers Bot. Jahrb. 46 (1912) 547 bis 549. — E. D. Merrill, Enum. Philipp. fl. pl. III (1923) 11; in Philipp. Journ. Sc. I, Suppl. 1 (1906) 89; V (1910) 196; IX (1914) 452; XI (1916) 145; 193; XII (1917) 281; XIII (1918) 307; XVII (1921) 280—282; XX (1922) 406; XXXVII (1928) 166. — Elmer, Leaflets Philipp. Bot. I (1908) 316—318; II (1908) 494; V (1913) 1851; VIII (1919) 3103 bis 3104. — B. P. G. Hochreutiner, Plantae Hochreutineranae, Fasc. II, in Candollea II (1924/26) 423—425 (Niederländ. Indien).

2. Anatomie: H. Solereder, Systemat. Anatomie der Dikotyl. (1899) 251—257; Ergänzungsband (1908) 103. — H. Osvold, Om Knoppskyddet hos *Geniostoma lasiostemon* Blume och *Leea sambucina* Willd., in Svensk Bot. Tidskr. 11 (1917) 207—215. — Moll u. Janssonius, Mikrographie des Holzes I (1906) 303—316. — I. Adkinson, Some features of the anatomy of the *Vitaceae*, in Ann. of Bot. 27 (1913). — H. Hallier, siehe unten unter Nr. 4. — Hess, in Trop. Woods 46 (1936) 22. — Metcalfe and Chalk, Anatomy of the Dicotyledons I (1950) 412—419.

3. Biologie: M. Raciborski, Biolog. Mitteil. aus Java, in Flora 85 (1898) 357.

4. Verwandtschaftliche Beziehungen: Gagnepain, siehe oben unter Systematik. — H. Hallier, Betrachtungen über die Verwandtschaftsbeziehungen der Ampelideen und anderer Pflanzenfamilien, in Natuurk. Tijdschr. voor Nederl. Indië, Dl. 56, Afl. 3, Separat (1896).

Merkmale. Blüten in Kelch, Korolle und Androeceum fast immer fünfzählig (Ausnahmen siehe unter **B**, am Schluß der anderen Arten). Kelch am Grunde schüssel- oder becherförmig verwachsen, fünfzählig. Pet. fünf, im unteren Teil untereinander und mit dem Staubblatttubus verwachsen, zur Blütezeit abstehend oder zurückgeschlagen. Staminaltubus kürzer oder länger, konisch, krugförmig oder seltener fast kugelig, an der Spitze fünfklappig oder tief fünfteilig, die Lappen oberwärts manchmal durch ziemlich breite Einschnitte voneinander getrennt (in anderen Fällen diese sehr schmal), an der Spitze ganzrandig oder zweizählig, innenseits (siehe Diagramm Abbildung 102)

durch eine \pm hohe Membran untereinander verbunden; dieser obere Teil des Staminaltubus fast ebensolang wie die Pet.; nach unten zu geht von der ringförmigen Vereinigungsstelle von Pet. und Staminaltubus eine kurze Membranmanschette aus, die sich abwärts manchmal reusenförmig verengert, den Griffel umgibt und lediglich den Eingang zur Mitte des Blütenbodens freigibt; die epipetalen Stam. sind zwischen den oberen Lappen des Staminaltubus eingefügt oder stehen in anderen Fällen frei außerhalb der Lappen des Staminaltubus; in ersterem Fall wird das Filament innenseits von der Membran, welche zwei solche Lappen verbindet, umfaßt; meist erscheint das Filament hakenförmig nach innen übergebogen, so insbesondere im Knospenzustand. An-

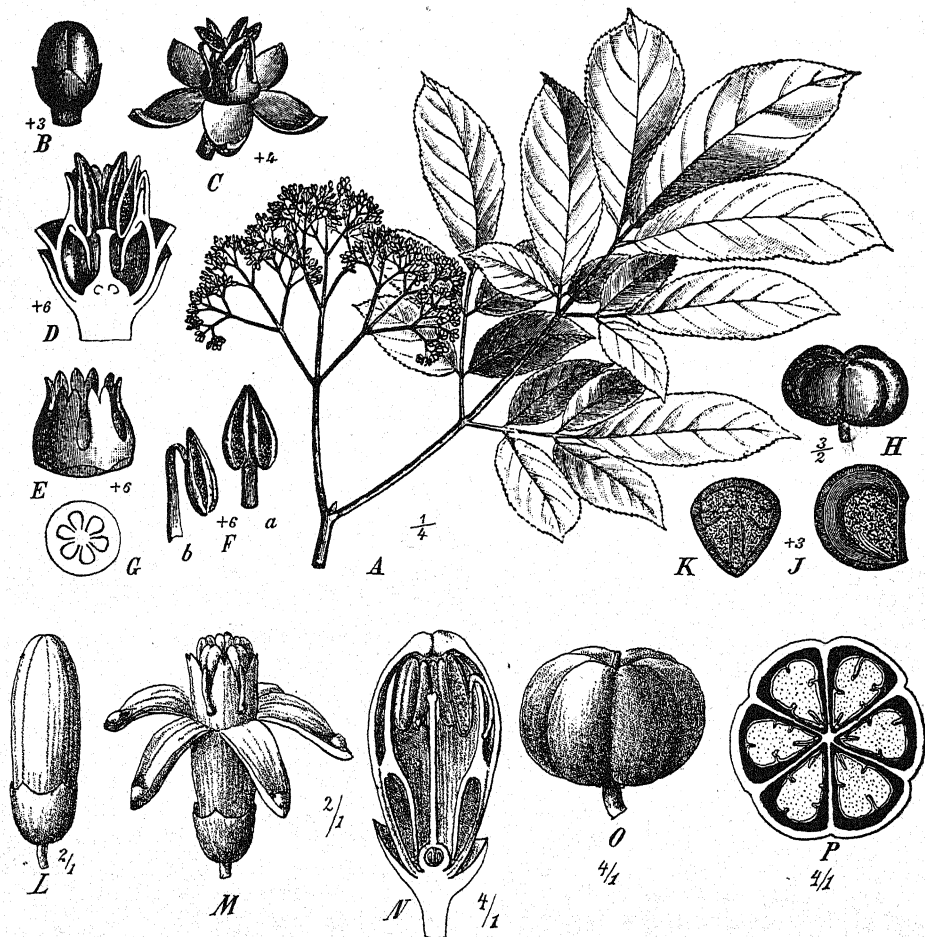


Fig. 100. *Leea guineensis* Don. A Habitus. B Blütenknospe. C geöffnete Blüte. D Blütenlängsschnitt. E Staminaltubus. F Staubblatt von vorn und von der Seite. G Ovarquerschnitt. H Frucht, Beere. I Samenlängsschnitt. K Samenquerschnitt. — *Leea tinctoria* Lindley. L Blütenknospe. M offene Blüte. N Längsschnitt durch eine fast reife Knospe. O Frucht. P Frucht im Querschnitt. — Aus Engler, Pflanzenwelt Afrikas III² (1921) 343, Fig. 166.

theren extrors; nur die Einkrümmung nach innen (Fig. 100 F) verdeckt diese Stellung in der Knospenlage und bei feuchter Witterung; siehe „Blütenbiologie“. Ovar oberständig, manchmal etwas in den Blütenboden eingesenkt, drei- bis achtfächerig; jedes Fach enthält nur eine Samenanlage; Griffel zylindrisch, kahl, mit unscheinbarer oder kaum verbreiterter Narbe. Frucht eine drei- bis acht- (meist vier- bis sechs-) fächerige Beere, meist etwas niedergedrückt, manchmal entsprechend der Zahl der Karpelle

segmentiert. Samen aufrecht im basalen inneren Winkel des Karpellhohlraums, eiförmig, im Querschnitt dreieckig; Samenschale hart, oft sehr glatt und ohne äußerliche Furchen oder Einsenkungen. Endosperm hartfleischig, mit wenigen, aber tiefen Furchen ruminat (Fig. 100 K); Embryo klein, dünn, mit langem Hypokotyl und sehr kleinen Keimblättern, gestreckt oder schwach gekrümmt. — Aufrechte, stets rankenlose Stauden, Sträucher oder Bäume, meist unbewehrt, selten mit bestachelten Zweigen. Blätter abwechselnd (Ausnahme: *L. banahaensis* Elmer, Philippinen), einfach (selten dreizählig) oder häufiger unpaarig ein- bis dreifachgefiedert, in einigen Fällen mit bunter Zeichnung (*L. zippeliana* var. *ornata*, Papuasien; *L. amabilis* Hort. Veitch. ex Mast., Borneo), meist entfernt gesägt oder gekerbt, selten ganzrandig, manchmal mit Vorläuferspizze; bei einigen Arten drüsige Emergenzen, die an die Perldrüsen der Vitaceen erinnern; Blattstiele oberhalb der Basis meist mit zwei auffälligen, öhrchenartigen Verbreiterungen. Blütenstände zymös in Dichasien auslaufend, meist ebensträufsig, vielblütig, fast immer aufrecht (bei *L. macropus* K. Schum., Papuasien, lang-hängend), endständig, in seltenen Fällen achselständig (*L. magnifolia* Merrill). Infloreszenzachsen oft rostrot filzig. Blüten größer als bei den Vitaceen, weißlich (grünlich oder gelblich), rosa oder rot; manchmal der Staminaltubus anders gefärbt. — Meist Pflanzen des feuchten Tropenwaldes. Die Arten stehen einander vielfach sehr nahe, so daß der Artbegriff in dieser Gattung je nach den Autoren sehr wechselt.

Vegetationsorgane. Meist Sträucher, Stauden oder kleine Bäume. Eine baumförmige Art (*L. umbraculifera* Clarke) wird bis 15 m hoch und besitzt mannsdicke Stämme; *L. macropus* K. Schum. ist ein 5–10 m hoher Baum. Die staudenförmigen Arten, wie *L. rubra* Blume, werden oft nur 30–60 cm hoch; unter den strauchigen erreicht *L. pauciflora* King (Malaiische Halbinsel) nur 35 cm Höhe. Wuchs stets aufrecht. — Bei den größeren Arten geht nach H. Hallier von einem gemeinsamen Ursprung her garbenförmig eine oft beträchtliche Zahl verhältnismäßig dicker, steif aufstrebender Äste aus, die sich erst hoch über dem Boden verzweigen. Man erhält dadurch den Eindruck eines großen Strauches, der sich aus zahlreichen kleinen Bäumen zusammensetzt. — Bei wenigen Arten sind die Sprosse und Blattstiele stachelig (*L. aculeata* Blume; *L. angulata* Korth.). Bei *L. gonioptera* Lauterb. sind die Zweigspitzen geflügelt. — Vom oberen Teil des Blattstielansatzes umläuft bei *L. amabilis* jeweils eine deutliche ringförmige Linie (keine Nebenblattnarben!) den Sproß, der — obwohl gerade aufrecht — dadurch aussieht, als wäre er aus einzelnen Gliedern zusammengesetzt; doch liegen keine Anhaltspunkte für sympodialen Aufbau vor.

Die Blätter sind bei manchen Arten kahl, bei anderen, besonders auf den Nerven der Unterseite, behaart, selten klein-borstig oder braunrot-zottig (letzteres bei *L. cumingii* Clarke). Die (ungeteilten) Blätter von *L. macrophylla* Hornem. sind bis 60 cm lang und breit. Auch bei den viel zahlreicheren fiederblättrigen Arten können die Blättchen beträchtliche Maße erreichen, so bei *L. expansa* Craib (Siam), wo sie 5,5 bis 21 cm lang und 2,3–6,5 cm breit sind. Der Blattstiel ist am Grund oft geflügelt: bei *L. amabilis* Hort. Veitch. ex Mast. z. B. entspringen an der oberen Mittellinie des Blattstiels zwei längliche große Schuppen, die im Knospenstadium steil nach oben gerichtet nebeneinander liegen, beim fertigen Blatt aber sich beiderseits zurückrollen und den Blattstiel umgreifen. Gebilde dieser Art scheinen auch bei zahlreichen anderen Arten die Nebenblätter zu vertreten. In manchen Fällen sind die basalen Flügel des Blattstiels abfällig und hinterlassen zwei Narben, die ein schmales, dreieckiges Feld auf der Oberseite des Blattstiels zwischen sich einschließen. Bei *L. crispa* L. sind außer den Blattstielen auch die Blattspindeln geflügelt. Deutlich geflügelte Fiederblattstiele werden bei *L. euphlebica* Merrill, einer Art der Philippinen, angetroffen. Kraus geflügelt sind die Blattstiele von *L. tuberculata* Lauterb., oberseits mit einer tiefen Rinne versehen u. a. die von *L. amabilis* Hort. Veitch. ex Mast. Bei *L. sambucina*, *L. sundaica* und *L. hispida* sind etwas oberhalb der verdickten Blattstielbasis zwei bis sechs weiße, manchmal etwas erhabene Längsstreifen vorhanden (etwa 1 mm breit und 0,5–2 cm lang); ebensolche, etwas kürzere an der Blattspindel, an der Ansatzstelle der Blattfiedern. Es sind Spaltöffnungsstreifen, wie solche auch an den Blattstielen javanischer Baumfarne vorkommen. Stipellen fehlen. Ranken sind nie vorhanden. Für einige Arten werden knollig verdickte Wurzeln angegeben.

Anatomie. — In dem 8 mm dicken Sproß von *L. amabilis* Hort. Veitch. ex Mast. findet sich ein starkes (fast 4 mm dickes) Mark mit sehr vielen elliptischen Schleimzellen, die kleine Raphidenbündel enthalten, außerdem kommen zahlreiche Oxalatdrusen vor. Der Leitbündelring besteht aus etwa 50 Leitbündeln mit kleinem Phloëm und lamellenförmigem, langem und schmalen Xylem. Die Gefäße sind ziemlich eng und fast durchwegs mit großen, enggestellten elliptischen, quergezogenen Tüpfeln besetzt. Nur in der Nähe des Protoxylems finden sich einige Tracheen oder Tracheiden mit Schraubenverdickung, sowie (meist) kleinen Partien unverholzter Zellen. Die primären Markstrahlen sind etwa so breit wie die Xylemplatten, zeigen bis weit nach innen (bis in die Nähe der Markkrone) Reihenanordnung und verholzte Zellwände. Sekundäre Markstrahlen sind in diesem Stadium nicht vorhanden. Auf der Außenseite des Phloëms eine wenigzellige, stark verholzte Bastfaserskappe. Die Außenrinde enthält viele Raphidenzellen und wenige Zellen mit Drusen. Unter der Epidermis liegen etwa sechs parenchymatische Zellschichten, dann folgt nach innen zu das Eckenkollenchym. Periderm fehlt. Später entwickelt sich bei anderen Arten unter der Rindenepidermis, also nahe der Oberfläche des Sprosses, Kork (bei *L. aculeata* nach H. Hallier unmittelbar unter der Epidermis).

Wo die Gefäße sich gegenseitig berühren, kommt Treppen-Hoftüpfelung vor, bei angrenzendem Markstrahlparenchym an der Gefäßwand einfache Tüpfelung. *L. aequata* L. hat neben einfachen kreisrunden oder elliptischen Tüpfeln auch leiterförmige in der Umgebung des primären Holzes.

Im Holz von *L. angulata*, *L. sundaica*, *L. javanica*, *L. sambucina* sind die Zuwachszonen nach Moll und Janssonius ziemlich deutlich, 2—7 mm dick. Die Gefäße sind auf dem Querschnitt gleichmäßig verteilt, sie stehen vereinzelt oder seltener zu zwei bis mehreren beisammen. Thyllen sind in den Gefäßen reichlich vorhanden. Die Libriformfasern, welche die Grundmasse des Holzes bilden, sind gefächert, das Holzparenchym ist sehr spärlich. Es gibt zweierlei Markstrahlen: die kleineren sind einschichtig, 1—20 Zellen hoch, die größeren sechs- bis zehnschichtig und 0,5—10 mm hoch. Gefäßtüpfelung wie oben. Zahlreiche breite Markstrahlen trennen die schmalen Leitbündel. Die Gefäße sind enger als z. B. bei *Vitis labrusca* L. Die Leitbündel werden nach Adkinson durch lineare, intrafascikuläre Markstrahlen gegliedert, deren Zellen kleiner und weniger regelmäßig rechteckig sind als in den vielreihigen Markstrahlen. Abbildungen des Holzquerschnittes bei Adkinson l. c., Taf. XV, Fig. 1 und 2. — Der Leitbündelzyylinder innerhalb des Kambiums ist samt den ungewöhnlich breiten Markstrahlen völlig verholzt.

L. aequata und *L. aculeata* haben Treppengefäße. Kristalldrusen finden sich bei letzterer Art in der Rinde, im Weichbast und zuweilen in dessen Markstrahlen. An der Außenseite des Phloëms liegt eine starke Sklerenchymkappe, noch weiter nach außen, sowohl vom Sklerenchym wie von der Epidermis durch mehrere Schichten dünnwandigen Gewebes getrennt, sind in unregelmäßiger Anordnung breite Kollenchymbänder eingelagert, die in tangentialer Richtung durch auf dem Achsenquerschnitt tangential gestrecktes, großzelliges, dünnwandiges oder schwach sklerosiertes und dann getüpfeltes Parenchym miteinander verbunden sind.

Blattbau: bifazial; Palisaden einschichtig. Leitbündel der größeren Blattnerven ohne Sklerenchym. Die Drusen erreichen manchmal bedeutende Größe und veranlassen „durchsichtige Punkte“ (*L. acuminata*). — Die Spaltöffnungen werden von drei bis mehr Epidermiszellen umgeben. Sie kommen auch auf der Blattoberseite in der Nähe der Blattnerven vor. Zwischen den Palisaden liegen bei *L. aequata* zahlreiche kurze, dicke Säcke mit je einer Oxalatdruse. Bisweilen ist auch die eine oder andere Zelle der oberseitigen Epidermis in einen solchen Idioblasten verwandelt und reicht dann weit ins Palisadengewebe hinein. Unter letzterem meist eine Schicht von ebenso gerichteten, aber kürzeren, weniger dicht gelagerten Zellen, die also in ihrer Form zwischen Palisaden- und Schwammparenchymzellen die Mitte halten. Im Schwammparenchym finden sich nur kleine Interzellularen; zwischen Palisaden und Schwammparenchym große Raphidenzellen. Die Kutikula ist nur sehr schwach entwickelt; zahlreiche, fast kreisförmige Stomata auf der Unterseite.

Trichome: einfache Haare sind häufig, an den Infloreszenzen oft von rost-roter Farbe.

Ergenzen: einige Arten besitzen an den Zweigen usf. kleine Stacheln. — *L. papillosa* Merrill hat bis 2 mm lange, starre, einfache oder gegabelte Papillen (Pro-tuberanzen) auf den Zweigen, Blättern und Infloreszenzen. — Eigentümliche Organe sind die „Perldrüsen“, deren Bau bei den wenigen Arten, bei welchen sie vorkommen (*L. aequata* L., *L. quadrifida* Merr., *L. amabilis* Hort. Veitch. usw.) ziemlich verschieden ist (vgl. Solereder l. c. S. 253, Fig. 52 B und C.; H. Osvald l. c. S. 213, Fig. 7 und 8, hier als Kolleteren bezeichnet, auf *L. sambucina* Willd.). — Ihr Scheitel wird von einer Spaltöffnung eingenommen.

Die „Perldrüsen“ von *Leea* bestehen, soweit bekannt, in ihrem Kern aus einer kleinen Gruppe von isodiametrischen, kleineren Zellen (Fig. 101), die eine Fortsetzung des Blattparenchyms darstellen, und aus strahlig an den Kern sich ansetzenden, nach außen keilförmig verbreiterten, radial gestreckten Epidermiszellen, welche den größten

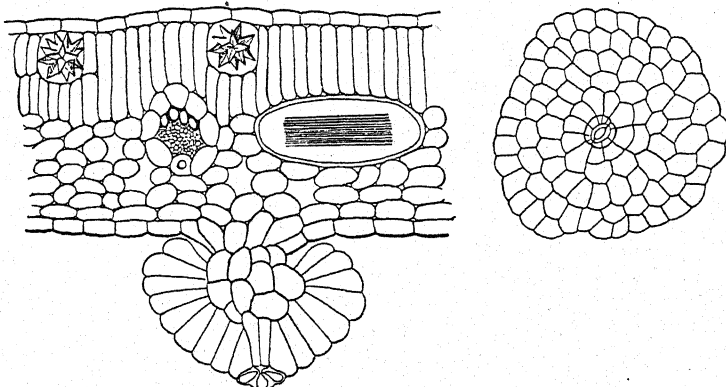


Fig. 101. *Leea aequata* L. Querschnitt durch das Blatt und eine „Perldrüse“. — Nach Solereder, Syst. Anat. Dicotyl. 253.

Teil der Organe bilden. In der Form und im inneren Bau ähneln sie den Perldrüsen von *Vitis* nicht. Es sind meist kugelige oder halbkugelige, mit einem kurzen Stiel versehene Gebilde. Auf der Blattunterseite von *L. quadrifida* Merr. und *L. magnifolia* Merr. haben sie die Form von Drüsenschuppen. Ihre physiologische Bedeutung ist unbekannt.

Die Drüsenhaare von *L. aequata* bestehen aus einem kurzen, mehrzellreihigen Stiel und dem aus zahlreichen Zellen gebildeten Kopf. Dieser amboßartig verbreiterte Teil ist ringsum begrenzt von dichtstehenden, radial gestreckten Zellen. Die Drüsenhaare stehen nach Raciborski am Stengel, an den Blattstielen und an den Blättern zwischen ein- bis dreizelligen Borstenhaaren. Eine andere Art von Drüsen sind die Ameisenfütterkörper (an jungen Stengelteilen, weniger an jungen Blattspalten in der Nähe der Hauptnerven, besonders häufig an den Blattstielen). Sie sind rundlich, etwas gestielt, etwa 0,7 mm lang, im Innern von weiten, parenchymatischen, öl- (und amyloextrin-) haltigen Zellen ausgefüllt, von einer kleinzelligen Epidermis umgeben. Stomata wurden an ihnen nicht wahrgenommen. Ähnliche Körperchen sollen *L. sambucina* Willd., *L. divaricata* Teijsm. et Binn., *L. sumatrana* L. und *L. aculeata* Blume besitzen (die stachelige *L. horrida* Teijsm. et Binn. und andere Arten haben keine). Abbildung der Futterkörper von *L. aequata*: Flora 85 (1898) 359, Fig. 14.

Blütenverhältnisse (siehe auch unter Merkmale). — Die Blütenstände sind zymös, mit dichasialen Endigungen und dementsprechend eingegliederten kleinen Tragblättern, meist aufrecht, \pm ebensträufig, in der Regel etwa 10–20 cm breit. Eine Ausnahme bildet *L. macropus* K. Schum. mit hängenden, bis 80 cm langen Blütenständen. Fast alle Arten sind in Kelch, Corolle und Androeum pentamer, nur zwei Arten tetramer (siehe unter **B** am Schluß). Die Blütenlänge schwankt zwischen wenigen Millimetern (*L. guineensis* G. Don z. B. 3 mm) bis 13 mm (*L. tinctoria* Lindl.) und 12–18 mm (*L. macropus* K. Schum.). Astivation der Kelchzähne klappig. Der Kelch

ist in der Knospe weit größer als die übrigen, von ihm eingeschlossenen Blütenorgane („Wasserkelch“, siehe unter Blütenbiologie). Zwischen Kelch und Korolle ist bei *L. amabilis* Hort. Veitch. ex Mast. ähnlich wie bei manchen Vitaceen ein kurzer Träger eingeschoben. Ästivation der Pet. klappig. Die Pet. alternieren mit den Kelchblättern. Fertile Stam. epipetal. Staminaltubus verschieden lang (ziemlich lang z. B. bei *L. macropus* K. Schum.). Die Antheren sind extrors — ein Umstand, der bisher immer übersehen wurde —, nur in der Knospe nach innen, über den Rand des Staminalsechters eingebogen. Diese Stellung wird sehr lange beibehalten, z. B. bei Gewächshauspflanzen des Botanischen Gartens München bis zuletzt (siehe Blütenbiologie). Die Filamente sind von den Antheren durch eine Verengung abgegliedert. Ob das Androeceum obdiplostemon ist, kann nach der fertigen Blüte nicht sicher beurteilt werden, denn die freien Filamenteile der Stamina gehen aus demselben oberen Rand des Staminalsechters hervor wie die alternierenden staminodialen Schuppen, die also empirisch im gleichen Kreis stehen. Freilich verbindet die Staminalsechterschuppen untereinander ein häutiger Saum, der hinter den Filamenten herumläuft. Doch kann es sich bei diesem um eine sekundäre Wucherung handeln. Dem Staminalsecher liegt innenseits in seinem unteren Teile ein kragenförmiger Anhang an. Er setzt oberhalb der Verbindung von Staminalsecher und Kronröhre an und endet nach abwärts gewendet in zehn kurzen breiten Lappen. Von diesen korrespondieren die fünf größeren mit den Filamenten, die fünf kleineren mit den Staminodien. Der Pollen ist rundlich-dreieckig und hat drei Austrittsstellen für die Pollenschläuche an den Ecken, er besitzt bei *L. amabilis* keine auffallende Skulptur. Bei *L. macropus* K. Schum. ist die Exine des Pollens dicht netzig („Wabenpollen“).

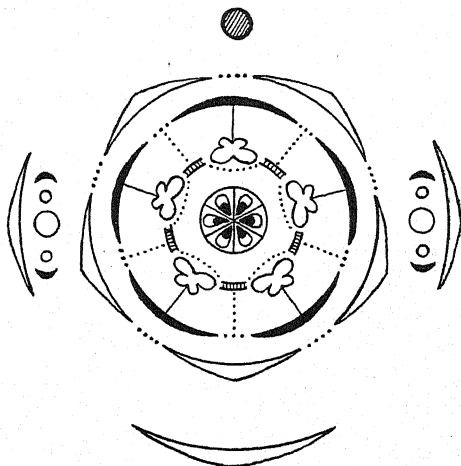


Fig. 102. Diagramm der Blüte von *Leea amabilis* Hort. Veitch. ex Mast. — Original.

Alle Angaben gelten, wenn nicht anders bemerkt, für *L. amabilis* Hort. Veitch. ex Mast. — Nach H. Hallier fällt bei *Leea* die sympetale Korolle nach dem Abblühen mitsamt der Staubblattröhre als Ganzes ab.

Ein Drüsendiskus um das Gynaeceum oder über diesem fehlt. Das Ovar ist synkarp, oberständig. Jedes Fach des Ovars enthält eine anatrophe, grundständige, also basalzentralwinkelständige Samenanlage. Die Mikropyle ist nach außen gewendet, also von der Plazenta abgekehrt, die Samenanlage demnach im Sinne Wettsteins apotrop; vgl. R. v. Wettstein, Handbuch Syst. Bot. 4. Aufl. (1935) 558, Abb. 367, Fig. 2. Die zwei dünnen Integumente umhüllen den ebenfalls dünnen Nuzellus (Samenanlage bitegmisch tenuinuzellat); eine besondere Nuzellarkappe ist nicht ausgebildet. Durch den Funikulus verläuft ein Leitbündel bis zur Chalaza. Der Embryosack ist schmallänglich.

Blütenbiologie. *Leea amabilis* Hort. Veitch. ex Mast., eine Art der schattigen Urwälder Westborneos, besitzt nach H. Hallier (in Ann. Jard. Bot. Buitenzorg XIV (1897), 241 bis 247), ähnlich wie *Spathodea campanulata*, *Parmentiera cerifera* (Bignoniaceen) und *Jochroma macrocalyx* (Solanaceae), „Wasserkelche“. Ihr Verschluss wird durch die fünf klappig aneinanderliegenden Kelchzipfel gebildet, die an den Rändern durch dickwandige Epidermis papillen verzahnt sind. Die Sekretion der Flüssigkeit scheint von dünnwandigen Trichomen an der inneren Mündung der Kelchzähne auszugehen. — Verf. konnte das Vorhandensein von „Wasserkelchen“ bei Pflanzen dieser Art, welche im Bot. Garten München kultiviert wurden, bestätigen. Der Hohlraum zwischen Kelch und Korolle ist in den Knospen ziemlich groß und ganz mit Flüssigkeit

erfüllt. In Kelch und Korolle Raphidenzellen in solcher Zahl und Größe, daß das übrige Gewebe hinter ihnen an Ausdehnung zurücktritt und der Schleim am Grunde des Kelches aus den verletzten Raphidenzellen oft massenhaft austritt. Im Kelch auch zahlreiche Kristalldrüsen.

Die Staubblätter sind in der Knospe nach innen eingeschlagen, so daß die Antheren innerhalb des Staminalbeckers und der Korolle in einem Zylinder eng nebeneinander liegen. In diesem Stadium befinden sich auch die Blüten der Herbar-Exemplare und alle Abbildungen zeigen die Blüten von *Leea* in diesem Zustand. Clarke, der zahlreiche Arten am Standort gesehen hat, versichert jedoch l. c., daß dieser Zustand nur bei feuchtem Wetter beibehalten wird. Bei Sonnenschein sollen sich die Filamente gerade strecken, so daß die Antheren lang herausstehen. Clarke sagt, er habe keine Art, ja nicht einmal eine einzige Pflanze gesehen, bei der die Antheren in der Staminalröhre eingeschlagen geblieben wären. Ob sich alle Arten so verhalten, wie Clarke angibt, ist immerhin zweifelhaft (z. B. *L. macropus* K. Schum. mit langem Staminaltubus). Über die Art der Bestäubung und die bestäubenden Insekten ist bis jetzt nichts bekannt.

Im Sproß, in der Verdickung des Blattstiels und in der Blütenstandsachse von *Leea guineensis* (Zentral-Afrika) leben oft Ameisen. Diese machen sowohl die Hohlräume wie die an unbestimmten Stellen anzutreffenden Öffnungen der Kavernen selbst. Vgl. G. Poma, Is *L. guin.* een myrmecophile plant?, in Natuurwetens. Tijdschr. 3 (1921) 257. — Über die Futterkörper von *L. aequata* L. und anderen Arten, die von schwarzen Ameisen gefressen werden, vgl. den Schluß des Abschnitts Anatomie.

Frucht und Samen. — Fruchtstand dem Blütenstand in der Größe entsprechend, meist etwa 10–20 cm breit, bei der baumförmigen *L. umbraculifera* Clarke 60–90 cm breit. Die Frucht ist eine mehr oder weniger saftig-fleischige, meist niedergedrückte, kugelige, den 4–6 (8) Karpellen entsprechend oft etwas segmentierte, sonst glatte Beere (siehe auch unter Merkmale), oft nur wenige Millimeter groß, selten (bei *L. macropus* K. Schum., einer papuasischen Art) 25–30 mm im Durchmesser, hier auch von anderer Form, nämlich kugelig mit aufgesetzter kegelförmiger Spitze. Die Beeren sind in reifem Zustande meist schwarz, z. B. bei *L. aspera* Edgew., oder stahlblau (*L. crispa* L.), seltener orangegelb (*L. acuminata* Wall.), in unreifem Zustande häufig gelb oder rot, z. B. bei *L. herbacea* Ham. Sie enthalten bis zu sechs Samen. Diese sind meist glatt, schnitzförmig, also im Querschnitt dreieckig. Durch warzige Samenschale unterscheidet sich *L. tuberculosemen* Clarke. Die Samen haben eine harte Testa. Nach Gagnepain l. c. 1911 ist die äußere Samenschale hart und fest, die innere häutig. Das Endosperm ist hart-fleischig und deutlich ruminat, mit wenigen, aber tiefen Falten: eine solche geht — im Samenquerschnitt gesehen — von der Dorsalseite aus, zwei, einander genäherte von der Innenkante des Samens, je eine weniger tiefe von jeder Flanke. Der Embryo ist klein, gerade oder schwach gekrümmt, mit langem Hypokotyl und kleinen, flachen Keimblättern. Er liegt im Endosperm axil. Die Verbreitung der Samen erfolgt wohl durch Vögel.

Chromosomenzahl: Bisher liegen keine Untersuchungen über die Zytologie von *Leea* vor.

Geographische Verbreitung. (Fig. 103). Etwa 70 Arten. In den feuchten Waldgebieten der altweltlichen Tropen, besonders in Asien: Britisch Indien, Andamanen, Nikobaren, Hinterindien, Indochina, südlichstes China, Hainan, Formosa, Malesien, Philippinen (auf letzteren allein 26 Arten angegeben, davon 19 endemische). Papuasien: Neuguinea, Bismarck-Archipel, Salomon-Inseln, Palau-Inseln; nördlichstes tropisches Australien: Nord-Queensland, Gebiet von Port Darwin; Fidschi-Inseln. Nur drei Arten im tropischen Afrika, davon nur eine (*Leea guineensis* G. Don) weit verbreitet; Sierra Leone, Nigergebiet, Guineaküste, Kamerun, Kongogebiet, St. Thomé, Nord-Angola bis zum Sambesi; westlich der großen Seen (östlich offenbar seltener), in einem südöstlich verlaufenden Streifen bis zur Ostküste; Madagaskar, Komoren, Mauritius, Bourbon. Für die Seychellen liegt keine Angabe vor. — Die meisten Arten bevorzugen das Gesträuch der Dschungels, die niedrigen, lichtdurchlässigen Bestände des Sekundärwaldes oder den Halbschatten eines mäßig dichten Hochwaldes.

Verwandschaftliche Beziehungen. Die Stellung der Gattung *Leea* war lange Zeit unklar (siehe die Synonymie der *Leeaceae* auf S. 382). A. L. de Jussieu, Gen. pl. (1789) 153, nahm sie unter die „genera *Sapotis affinia*“ und fügte hinzu „*quaedam generis signa Sapotis communia, quaedam diversa*“.

De Candolle bezeichnet mit dem Namen *Leeaceae* eine Tribus des Ordo *Ampelideae*; Prodr. I (1824) 635. Als Familie wurden die *Leeaceae* zuerst von Dumortier, Analyse des fam. pl. (1829) 27 betrachtet, der sie zu seinen *Jasminarieae* rechnete, zwischen *Sapotaceae* und *Symploceae*; derselbe Autor läßt auf die letztgenannten die *Stackhousieae* und *Iliceae* folgen. Fr. Th. Bartling, Ord. Natur. (1830) 352, stellt Ordo (in unserm Sinne Familie) *Leeaceae* zu seiner *Classis Ampelideae*; auch Spach, Hist. nat. végét. III (1834) 206, hat die Familie *Leeaceae*, ferner F. A. G. Miquel (l. c. 1859); einige Jahre später allerdings rechnete er sie wieder zu den Ampelideen. In den meisten Werken wurde sie den *Vitaceae* angegliedert. In E. P. 1. Aufl. III⁵ (1896) 441 stellte E. Gilg die *Leeoideae* als eigene Unterfamilie der *Vitaceae* den echten *Vitaceae* (Unterfamilie *Vitoideae*) gegenüber. Schon J. E. Planchon (in A. et C. de Candolles Monograph. Phanerog. V, 1887) schloß sie von den „*Ampélidées vraies*“ aus. 1912 äußerten dann Gilg und Brandt (l. c. S. 549) schwere Bedenken gegen den Verbleib von *Leea* bei den Vitaceen und energisch setzte sich F. Gagnepain (l. c. 1911, 1912) für eine eigene Familie der *Leeaceae* ein.

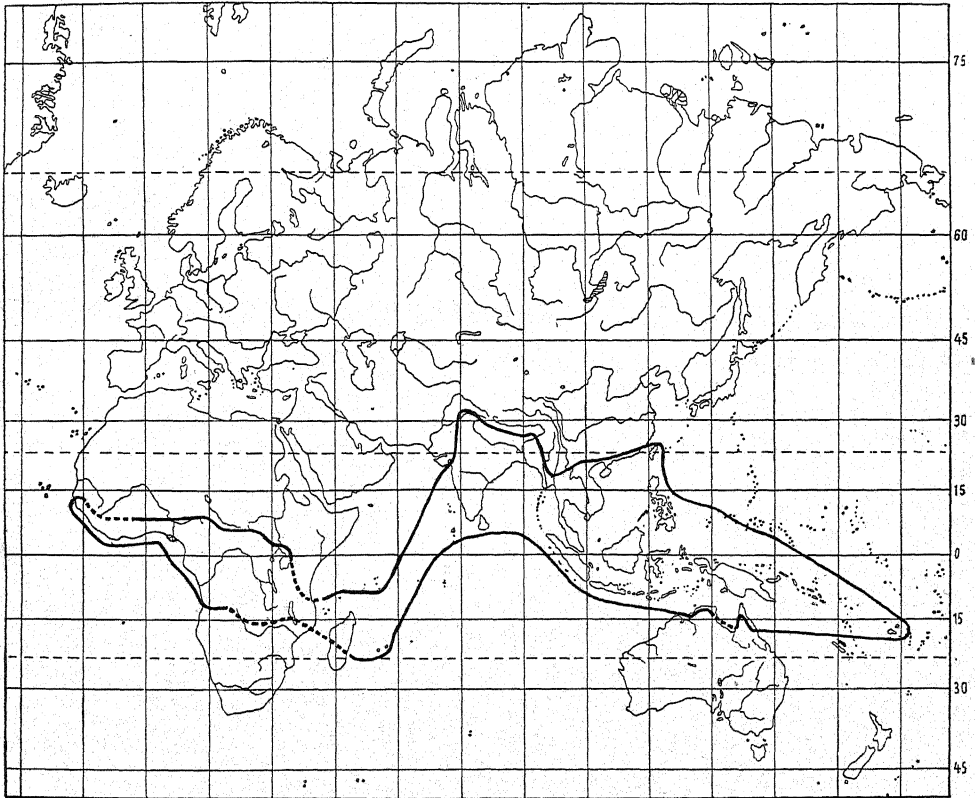


Fig. 103. Verbreitung der Gattung *Leea*. — Original.

Leea hat mit den Vitaceen an wesentlichen Merkmalen gemeinsam: Stamina vor den Pet.; Kelch- und Korollästivation klappig; Blütenstände meist scheindoldig oder ebensträußig; Samenanlagen grundständig; Beerenfrüchte; Endosperm bei beiden in ähnlicher Weise ruminert; Vorkommen von Raphiden und Oxalatdrüsen;

eine Anzahl von Vitaceen besitzt sog. Perldrüsen und ähnliche, wiewohl nicht gleich gebaute Organe kommen bei einigen *Leea*-Arten vor (siehe unter Anatomie). — Von diesen Merkmalen fällt insbesondere das der Endospermruminierung ins Gewicht, da von Typen, die überhaupt für den weiteren Verwandtschaftskreis in Betracht kommen, nur die Rhamnacee *Reynosia* Griseb. und die Sapotacee *Reptonia* DC. diese Erscheinung aufweisen. — Das Auftreten von Raphiden ist ebenfalls wichtig, denn diese kommen bei nicht allzu vielen und insbesondere bei sehr wenigen verwandten dikotylen Familien vor; Solereder, Vergl. Anatomie der Dikotyled. Ergänzt.-Bd. (1908) 349, nennt zwar 17 solche; davon besitzen aber nur bei vieren alle oder fast alle Gattungen Raphiden, nämlich die Vitaceen und die für einen Vergleich nicht in Betracht kommenden *Onagraceae*, *Saxifragaceae-Hydrangeae* und *Dilleniaceae*. — Die Perldrüsen einiger *Leea*-Arten (Fig. 101) stimmen zwar weniger in der äußeren Form mit denen von *Vitis* usw. überein, jedoch ist beiden die apikale Spaltöffnung gemeinsam.

Andererseits bestehen erhebliche Unterschiede zwischen *Leea* und den Vitaceen, vor allem im Blütenbau:

<i>Leea</i>	<i>Vitaceae</i>
Gynaeceum meist fünf- (vier, bis acht)-fächerig.	Gynaeceum zweifächerig.
In jedem Fach eine Samenanlage.	In jedem Fach zwei Samenanlagen (bei gewissen <i>Cissus</i> -Arten soll nach einer Notiz von Fenzl in Denkschr. Regensburger Botan. Ges. 3 (1841) 165 nur je eine Samenanlage vorhanden sein, doch haben weder Planchon, noch Gilg, noch Verf. dies bisher bestätigen können).
Drüsendiskus fehlt.	Drüsendiskus meist sehr deutlich entwickelt.
Sympetal.	Choripetal.
Antheren extrors (nur zuerst nach innen eingebogen und daher scheinbar intrors).	Antheren intrors.
Androeceum der Korollröhre innen ansitzend, aus einem basalen kurzen Zylinder (Staminalbecher) bestehend, an dessen Außenseite die fünf freien Filamente entspringen.	Androeceum frei von der Korolle. Filamente von unten an frei, kein Staminalbecher.
Außerdem endigt dieser Becher in fünf alternierende staminodiale Lappen.	Keine Staminodien.
Blätter einfach oder zwei- bis dreifach gefiedert.	Blätter meist fingerig gelappt oder geteilt, nur bei wenigen Arten (<i>Cissus</i> , <i>Ampelopsis</i>) doppelt gefiedert.
Nebenblätter fehlen.	Nebenblätter fast immer vorhanden.
Zwei Flügel am unteren Teil des Blattstiels.	Keine Flügel am Blattstiel.
Sprosse aufrecht, keine Lianen.	Sprosse selten aufrecht.
Ranken fehlen.	Ranken meist vorhanden.
Blütenstände endständig.	Blütenstände oft zur Seite gedrängt.
(Samenanlage ohne Nuzellarkappe).	(Samenanlage bei <i>Vitis</i> mit starker Nuzellarkappe).

Das sind so viele und gewichtige Unterschiede, insbesondere im Bau der Korolle, des Androeceums und Gynaeceums, daß *Leea* nicht bei den Vitaceen verbleiben kann. Die Vitaceen würden durch eine Belassung von *Leea* in dieser Familie „zu inhomogen sein, um definiert werden zu können“ (Gagnepain).

Ziemliche Übereinstimmungen im Blütenbau bestehen zwischen *Leea* und den *Buettnerinae* (*Sterculiaceae*), z. B. der Gattung *Buettneria*. In der hier ebenfalls radiären, pentameren Blüte ist, ähnlich wie bei *Leea*, ein Staminaltubus vorhanden; dieser ist kurz, becherförmig, die fertilen Stam. sind ebenfalls epipetal, sie sitzen in Ein-

schnitten, welche die Staminodien trennen (wie bei *Leea*); die Antheren sind ditheisch und ebenfalls extrors (vgl. die Abb. in E. P. 1. Aufl. III⁶, 82, Fig. 42 G und 84, Fig. 43 D und bei Eichler, Blütendiagramme II, 271). Weitere interessante Übereinstimmungen zwischen *Leea* und *Buettneria* bestehen darin, daß bei letzterer die Pet. dem Staminaltubus angeheftet sind, und daß der Kelch hier ebenfalls verwachsen und die Ästivation der Kelchzähne klappig ist, auch fällt bei manchen *Ayenia*-Arten das unpaare Kelchblatt im Gegensatz zu anderen Sterculiaceen und in Übereinstimmung mit *Leea* median nach vorn. Im Blütendiagramm stimmt also *Leea* mit *Buettneria*, abgesehen vom Gynaeceum, weitgehend überein. Stachelige Emergenzen finden sich wie bei einzelnen *Leea*-Arten, auch bei manchen *Buettneria*. — Wesentliche Unterschiede zwischen *Leea* und *Buettneria* sind folgende: bei *Buettneria* finden sich in jedem Fach des Ovars zwei hängende Samenanlagen (statt einer aufrechten bei *Leea*); die Staminodien sind bei *B.* nicht unter sich hinter den Antheren durch eine Membran verbunden und der Staminaltubus ist nicht nach unten entwickelt; die Pet. sind anders gebaut. Bei *B.* fehlt das Endosperm, die Kotyledonen sind ungleichseitig, spiralig eingerollt; *B.* hat oft Sternhaare, *Leea* nicht, Raphiden fehlen den Sterculiaceen — entgegen der Angabe bei K. Schumann — überhaupt.

Die Frucht von *Buettneria* ist trocken und zerfällt in fünf Kokken (bei *Leea* Beerenfrüchte). Perldrüsen finden sich zwar nicht bei den *Buettnerinae*, doch kommen solche bei einer anderen Sterculiacee, *Pterospermum javanicum*, an den Nebenblättern vor (Perldrüsen sind an sich eine sehr seltene Erscheinung; außer bei den Vitaceen, Leeaceen und einer Sterculiacee finden sie sich noch bei Caesalpinioiden, Begoniaceen, Moraceen und Urticaceen, welche letztere vier aber alle für eine Verwandtschaft nicht in Betracht kommen).

Da die *Columniferae*, *Gruinales*, *Terebinthales*, *Celastrales* und *Rhamnales* einen natürlichen Verband darstellen, so ist es nicht verwunderlich, wenn die Leeaceen außer zu den Vitaceen auch zu den Sterculiaceen Beziehungen aufweisen, wie aus dem Obigen wohl zweifellos hervorgeht.

Der Vergleich von *Leea* mit manchen Sapotaceen, z. B. *Sideroxylon* oder manchen *Lucuma*-Arten läßt, was den Blütenbau anlangt, ebenfalls einige Übereinstimmungen erkennen: beide sind sympetal, bei beiden sitzt das Androeceum an der Korollenröhre; ebenso die alternierenden, episepalen Staminodien. Die epipetalen Antheren sind bei beiden extrors (Ausnahme bei den Sapotaceen nur *Sideroxylon* sect. *Hormogyne*); bei beiden ist das Ovar etwa fünffächerig, in jedem Ovarfach sitzt bei *Leea* und vielen Sapotaceen eine grundständige Samenanlage, beide haben einfache Griffel, oberständige Ovarien und Beerenfrüchte. Andererseits bestehen starke Unterschiede:

Leea

Sepala verwachsen.
Kelchdeckung: keine (offen).
Korollendeckung klappig.
Blütenstände in Dichasien auslaufend.
Staminaltubus der Kronröhre ansitzend.
Samenanlage mit zwei Integumenten.
Keine Sekretschläuche in Rinde und Mark.
Raphiden vorhanden.
Perldrüsen bei einigen Arten vorhanden.
Haare einfach.

Sapotaceae

Sep. frei oder nur wenig verwachsen.
Kelchdeckung bei pentameren Blüten quinkunzial.
Korollendeckung bei Pentamerie kochlear oder quinkunzial.
Blütenstände gebüscht oder scheindoldig.
Kein Staminaltubus. Antheren und Staminodien unmittelbar an der Kronröhre ansitzend.
Samenanlage mit einem dicken Integument.
Sekretschläuche vorhanden.
Raphiden fehlen.
Perldrüsen fehlen.
Haare zweischenklig.

Die Frage, ob das Androeceum theoretisch obdiplostemon ist, ist für *Leea* und die *Sapotaceae* ungelöst; empirisch stehen bei beiden fertile Stamina und Staminodien in einem Kreis.

Demnach bestehen nicht unwesentliche Übereinstimmungen im Blütenbau zwischen *Leea* und den Sapotaceen, denen hauptsächlich Unterschiede in den vegetativen Merkmalen gegenüberstehen. (Wenn man Exemplare von *Leea* mit dem Familienschlüssel

von F. Thonner, Anleitung zum Bestimmen der Familien (1917), oder dem von J. Hutchinson, Families of flowering plants I (1926), bestimmen will, gelangt man in beiden Fällen nicht zu den Vitaceen, sondern zu den Sapotaceen.) — Beziehungen von *Leea* zu den Meliaceen, die Baillon einmal ins Auge gefaßt hatte, oder zu den Simarubaceen sind nicht nachzuweisen. Ebenso wenig begründet sind die Vorstellungen H. Halliers über Zusammenhänge der Vitaceen inkl. *Leea* mit den Saxifragaceen, Araliaceen, Rubiaceen, Cunoniaceen und *Sambucus*.

Das Ergebnis der Vergleiche von *Leea* mit anderen Typen ist demnach folgendes: es besteht Verwandtschaft zu den Vitaceen und zu den Sterculiaceen-*Buettnerinae*. Ob die Übereinstimmungen in Blütenbau mit den Sapotaceen auf wirklicher Verwandtschaft beruhen oder nur Konvergenzen darstellen, muß dahingestellt bleiben. Jedenfalls ist *Leea* von den Vitaceen abzutrennen und zu einer eigenen Familie zu erheben.

Adkinson leitet auf Grund der Befunde an Keimpflanzen usw. die Vitaceen von vorzeitlichen Holzgewächsen ab, die breite interfaszikulare Markstrahlen und daneben in den Leitbündeln lineare besaßen. Bei *Leea* sind diese Merkmale auch im fertigen Sproß vorhanden; die Gattung gilt daher, was diesen Punkt anlangt, als primitiver. Daß aber eine unmittelbare Beziehung von den Lecaceen zu den Vitaceen überleitet, ist wegen der Unterschiede im Blütenbau nicht anzunehmen.

Nutzen. — *L. amabilis* Hort. Veitch. ex Mast. wird wegen ihrer schönen Blattfärbung (jüngere Blätter oben rötlich-grün mit weißem, etwas gezacktem Mittelband und oft mit kleinen weißen Stellen gegen den Rand zu, unten rot, ältere rein grün mit weißem Mittelstreifen) in Warmhäusern kultiviert. Für denselben Zweck würde sich *L. zippeliana* Miq. var. *ornata* Lauterb. (Blätter oberseits mit weißen Flecken längs der Mittelrippe und in der Nähe des Randes, unterseits weinrot) empfehlen. — Das Holz einiger baumförmiger Arten hat in Indien nur geringe Bedeutung. Einige Arten werden zu Heilzwecken verwendet: *L. aequata* L. ist in Ostindien offizinell und wird z. B. gegen den Guinea-Wurm gebraucht, ebenso die Wurzel von *L. macrophylla* Hornem. gegen Ringwurm. Die Wurzelsrinde von *L. sambucina* Willd. dient als Ersatz von Ratanhia, die Blätter derselben Art als Mittel gegen Ruhr und Diarrhoe, äußerlich angewendet gegen Gicht, die Früchte sind essbar. Die Früchte von *L. rubra* Bl. werden in Java gegen Dysenterie verwendet. Ausführliche Angaben über die medizinische Verwendung der *Leea*-Arten bei Kirtikar, Basu and An, Indian medicinal plants, ed. 2, I (1933) 616—621.

Einzige Gattung:

Leea [Royen ex] L. Mant. I (1767) 17, 124; E. Gilg in E. P. 1. Aufl. III⁵, 454. — *Staphylea* Burm. f. Fl. ind. (1768) 75, tab. 24, fig. 7. — *Aquilicia* L. Mant. II (1771) 146. — *Sansovinia* Scop. Introd. (1777) 228. — *Otillis* Gaertn. Fruct. I, in icone tab. 57, non in textu (1788). — [*Gastonia* Lam. p. p. Dict. II (1786) 611]. — *Lea* Stokes, Bot. Mater. med. I (1812) 455. — *Leeania* Raf. Princ. Somiol. (1814) 30. — [*Gilbertia* Ruiz et Pav. ex DC. Prodr. IV (1830) 256 p. p.]. — *Ottilis* Endl. Gen. (1839) 797. — *Laea* Brongn. Enum. gen. (1843) 88.

Die Gattung ist benannt nach James Lee, geb. 1715 in Selkirk (Schottland), gest. 25. Juli 1795 zu Hammersmith bei London, Gründer einer Gewächshaus-Gärtnerei daselbst. Schrieb Introduction to Botany 1760, 1765, 1776, 1794. Hatte Sammler in Amerika und Südafrika, führte u. a. *Fuchsia coccinea* ein. Vgl. Journ. of Bot. XXVII (1889) 248.

Leitart: *Leea aequata* L. Mant. I (1767) 124.

A. Blüten pentamer. (**B.** siehe S. 388).

Arten Ostindiens und benachbarter Gebiete. — Literatur: C. B. Clarkel. c.

Series A: *Rubiflorae* Clarke l. c. — Pet. rot, Staminaltubus manchmal andersfarbig (bei *L. guineensis* G. Don z. B. gelbweiß). Pflanzen nicht baumförmig; Blätter fiederig genervt, nicht mit den geschlossenen Seitennerven 1. Ordnung der sect. *Pycnoneuræ*.

Sekt. I. *Edgeworthiae* Clarke l. c. — Blätter alle einfach gefiedert. — 1. *L. alata* Edgw. (*L. rubra* Royle non Blume; *L. staphylea* Wall. p. p. non Roxb.). Kahl oder fast kahl, an den oberen Blättern je fünf bis neun längliche Blättchen. Sekundäre Seitennerven zahlreich, fast parallel. Reife Beeren rot; Britisch-Indien; Assam. — 2. *L. trifoliata* Laws. Farbe der Blüten nicht ganz sicher. 3—5 Blättchen; die unteren sehr reduziert. Nerven der Blattunterseite behaart; Assam. — 3. *L. pumila* Kurz (*L. sanguinea* McLelland non Wall.). Obere Blätter mit fünf Blättchen, diese in jungem Zustand dicht filzig; Brit.-Indien.

Sekt. II *Laetae* Clarke l. c. — Blätter doppelt gefiedert, nicht oder selten dreifach gefiedert. — 1. *L. acuminata* Wall. (*L. staphylea* Wall. p. p.; hierher auch *L. serrulata* Miq.). 60—90 cm hohe Staude. Blättchen kahl, mit langer Vorspitze. Achsen der Ebensträusse rostfilzig, nicht gestaucht, Blüten korallrot. Reife Beeren orange-gelb; Brit.-Indien, Assam, Indochina, Siam. — 2. *L. laeta* Wall. Unterseits gepunktete Blätter (Perldrüsen?) Sehr gedrängte Ebensträusse auf sehr kurzen Stielen, ganz kurz rostfarben zottig; Brit.-Indien, Burma und Andamanen. — Anmerkung: *L. coccinea* Planch. Ebensträusse kahl, Pet. rosarot, Staminaltubus gelb. Für Brit.-Indien wahrscheinlich irrtümlich angegeben, nach Clarke wohl = *L. guineensis* G. Don (Afrika) = *L. coccinea* Bojer. Die Pflanze, die S. Kurz *L. coccinea* nennt, dürfte *L. acuminata* Wall. sein.

Sekt. III. *Rubrae* Clarke l. c. — Blätter oft dreifach gefiedert. — 1. *L. rubra* Blume. Meist 30—60 cm hoch. Blättchen länglich oder elliptisch, Primärnerven unterseits scharf heraustretend, gekräuselt und oft klein-borstig. Reife Beere tiefrot; Brit. Indien bis Cochinchina, Cambodja; durch Malesien bis Borneo, Timor. — 2. *L. linearifolia* C. B. Clarke. Mit voriger Art sehr nahe verwandt; fast kahl, obere Blätter dreifach gefiedert, schmal, Fiederblättchen 6—8 mm breit; Cambodja. — 3. *L. wightii* C. B. Clarke (*L. staphylea* Wight, non Roxb.). Nicht borstig auf den Nerven. Ebenstrauß sitzend, mit langen Zweigen, oberwärts rostfarben zottig; Brit. Indien; Assam(?). — 4. *L. aculeata* Blume. Kahl; Sproß und Blattstiele stachelig; Nikobaren, Malesien, Philippinen. — 5. *L. cumingii* C. B. Clarke. Stengel sehr braunrot behaart. Blätter breit, dreifach gefiedert, Blättchen elliptisch-lanzettlich, auf beiden Seiten braunrot zottig; Philippinen. — 6. *L. manilensis* Walp. (*L. palawanensis* Elm.; *L. sambucina* Blanco, non Willd.; *L. rubra* F. Vill. non Blume). Fast kahl, Blätter dreifach gefiedert, Blättchen elliptisch-lanzettlich, sehr gespitzt, gesägt. Blüten kurz, Pet. rosa. — 7. *L. setuligera* C. B. Clarke. Blätter auf beiden Seiten borstig, Ebensträusse klein, dicht, kahl; Brit. Indien. — 8. *L. brunoniana* C. B. Clarke (*L. sambucina* Benth., non Willd.). Fast kahl, obere Blätter zwei- (bis drei-) fach gefiedert. Blättchen elliptisch, sehr kurz zugespitzt. Primärnerven zahlreich, oft feinborstig. Vielleicht zu *L. rubra* Blume oder *L. setuligera* Clarke gehörig; Australien (Port Darwin usw., siehe Karte, Fig. 103), Salomon-Inseln, Timor; nach Engler verbreitet im malesischen Gebiet. — 9. *L. guineensis* G. Don (*L. coccinea* Bojer; *L. sambucina* Schum. et Thonn., non Willd.). Strauchig, Blüten sitzend, Pet. tiefrot, Staminaltubus gelbweiß. Siehe unter den Arten Afrikas. Hier vom westlichen, tropischen Afrika bis Angola, Madagaskar; Mauritius, Bourbon, Komoren; auch im Niger-, Kongo- und Sambesi-Gebiet, siehe Verbreitungskarte. — Standorte: Gilg und Brandt in Englers Bot. Jahrb. 46 (1912) 547—549.

Series B: *Viridiflorae* Clarke l. c. — Pet. grünlich-weiß.

Sekt. IV. *Pycnoneuræ* Clarke l. c. — Gedrungene Sträucher. Blätter einfach oder zweifach gefiedert. Blättchen mit zahlreichen, parallelen, geraden, geschlossenen primären Seitennerven, deutlich auf der Oberseite des Blättchens. Sekundärnerven geschlossen, parallel, unterseits kurzhaarig. Am Blattrand treffen 1—2 Sägezähne auf jeden Seitennerv 1. Ordnung. — Arten im Herbar schwer zu unterscheiden. — 1. *L. crispa* L. (*L. pinnata* Andr.). Blätter alle einfach gefiedert. Blattstiele und Blattspindeln oft geflügelt. Blättchen breit länglich, meist scharf gezähnt, spitz oder kurz akuminat. Oft auch die Sprosse mit kantigflügeligen Längsleisten. Seitennerven 1. Ordnung (10—25 jederseits) genau parallel, ebenso die sehr zahlreichen schwächeren Seitennerven 2. Ordnung, diese annähernd senkrecht zur Mittelrippe des Blättchens verlaufend. Reife Beeren stahlblau. Pflanze 120—240 cm hoch; Brit. Indien, Assam, Siam, Indochina. — 2. *L. aspera* Edgew. (*L. staphylea* Wall. p. p., non Roxb.). Obere Blätter

einfach gefiedert oder manchmal etwas doppelt gefiedert. Blattstiele und -spindeln rund oder kaum geflügelt. Blättchen herzförmig elliptisch, mit Vorspitze. Beeren zuletzt schwarz; Nordwest-Himalaya, von Kumaon bis Kaschmir; Assam. — 3. *L. herbacea* Ham. ex Wall. (*L. aspera* Kurz; *L. crispa* Lawson p. p.). 4—5,3 m hoher Strauch, Blätter alle oder zum Teil doppelt gefiedert, Blättchen mit langer, dünner Vorspitze, an der Basis rhomboidal oder gerundet. Blattstiele und Blattspindeln kaum geflügelt. Beeren zuerst gelb, dann schwarz; Ost-Himalaya 330—1700 m, verbreitetste Art der Hügelregion; Siam.

Sekt. V. *Paucifoliolosae* Clarke l. c. — Blätter einfach oder einfach gefiedert, mit wenigen großen Blättchen. Seitennerven 1. Ordnung nicht geschlossen wie in Sekt. IV, im oberen Teil bogig, schwächer, viel weniger zahlreich als die Abschnitte des gesägten Randes. — 1. *L. macrophylla* Hornem., non DC. (*L. simplicifolia* Griff., non Zoll.). 30—90 cm hoch, Blätter groß, herz-eiförmig, einfach, das unterste Blatt manchmal 60 cm im Durchmesser, die oberen etwa 20—30 cm, unten mehlig weiß. Ebensträube mehlig kurzhaarig. Lappen des Staminaltubus ganzrandig oder leicht ausgerandet; Brit. Indien, Laos, Siam. — 2. *L. latifolia* Wall. (*L. macrophylla* Lawson, non Hornem.; *L. cinerea* Laws.; *L. coriacea* Laws.). Der vorigen Art nahestehend. Blätter gefiedert (3—5 Blättchen), selten einfach, herzförmig-elliptisch. Lappen des Staminaltubus gekerbt; Brit. Indien. — 3. *L. grandifolia* Kurz. Bäumchen, 2,40—6 m hoch, kahl, Blätter mit 3—5 Blättchen, eiförmig-länglich; Nikobaren. — 4. *L. celebica* C. B. Clarke. Verwandt mit voriger. Oberstes Blatt manchmal einfach gefiedert mit wenigstens sieben Blättchen, diese 10 mal 15 cm groß, unterseits zerstreut behaart. Ebensträube besenartig, groß, rostrot behaart; Celebes. — 5. *L. simplicifolia* Zoll. 2 m hoch, Blätter dreizählig oder einfach; Sumatra, Ostjava. Blüten vielleicht rot, daher Zugehörigkeit zu Sekt. V fraglich; Sumatra. — 6. *L. zippeliana* Miq. Der vorigen Art nahestehend, siehe unter den Arten Papuasiens.

Sekt. VI. *Sambucinae* Clarke l. c. — Blätter zwei- bis dreifach gefiedert, kahl oder fast kahl. Seitennerven 1. Ordnung nicht streng geschlossen und parallel wie in Sekt. IV. Bäume oder Sträucher. — 1. *L. compactiflora* Kurz. Bäumchen. Alle Teile kahl oder der Blütenstand rostrot filzig, verkahlend. Blätter doppelt gefiedert, Blättchen lineal bis länglich-lanzettlich, lang zugespitzt. Blüten klein, grünlich-weiß, sitzend, zwischen breiten, kurzen Brakteen; Brit. Indien. — 2. *L. parallela* Wall. (*L. angustifolia* Laws.). Strauchig, Blätter doppelt gefiedert oder das oberste einfach gefiedert, Blättchen lang, schmal, mit parallelen Seiten, vorn spitz. Seitennerven 1. Ordnung sehr schräg. Stiel des großen, weitläufigen Blütenstandes und der primären Seitenzweige lang; Burma, Assam (Bengalen?), Siam. — 3. *L. sambucina* (L.) Willd. (nicht *L. indica* (Burm.) Merrill, weil nach Hochreutiner die Burmannschen Pflanzen *L. acuminata* und *L. aurantiaca* näher stehen als *L. sambucina*; *L. sambucifolia* Salisb.; *L. staphylea* Roxb.; *L. ottilis* DC.; *L. viridiflora* Planch.; *L. simplex* Zipp. ex Miq.; *L. speciosa* Sieber ex Miq.; *Aquilicia sambucina* L.; *Aquilicia ottilis* Gaertn.; *Staphylea indica* Burm.; *Ottalis zeylanica* Gaertn.; *Gastonia naluga* Lam.; *Gilibertia naluga* DC.). Strauchig, 1,2—3 m, Blätter zwei- bis dreifach gefiedert. Blättchen elliptisch zugespitzt, gekerbt, kahl (auch auf den Nerven unterseits), etwa 10 cm lang, 7,5 cm breit. Lappen des Staminaltubus deutlich gekerbt; Brit. Indien, Assam, Malesien bis Neuguinea (siehe unter den Arten Papuasiens), Philippinen, Indochina (siehe Arten Indochinas). Die aus Afrika stammenden, als *L. sambucina* bezeichneten Pflanzen gehören zu *L. guineensis*; auch die aus Malesien gehören wohl zum Teil zu anderen Arten. Abb.: Ridley, Fl. Malay Peninsula I (1922) Fig. 48. Im Sekundärwald bei Tjibodas (Java) mit *Sambucus javanica*, *Cyphomandra* sp., *Solanum auriculatum* und *Dichroa febrifuga*. — 4. *L. angulata* Korth. (*L. horrida* Teijsm. et Binn.). Wie vorige Art, aber Sprosse stachelig; Java, Hinterindien. — 5. *L. gigantea* Griff. (*L. sambucina* Wall.; *L. staphylea* Wall. p. p.). Größer als vorige Art, auch in den Blättchen. Blütenstand zur Fruchtzeit bis 40 cm im Durchmesser (bei voriger Art bis 9 cm). Lappen des Staminaltubus spitz, ganzrandig; Malaiische Halbinsel; Mentawi-Inseln bei Sumatra; Siam. — Nach Clarke ist *L. biserrata* Miq., von der ihm nur unvollständiges Material vorlag, sehr ähnlich n. 5. — 6. *L. tuberculosemen* C. B. Clarke (*L. gigantea* Kurz). Wie vorige, aber Samen warzig; Malaiische Halbinsel. — 7. *L. umbraculifera* C. B. Clarke (*L. acuminata* Herb. Kew, non Wall.). Bis 15 m hoher und bis mannsdicker Baum; kahl, Blätter zwei- bis

dreifach gefiedert, Blättchen schmal-lanzettlich mit langer Vorspitze. Fruchtstand 60 bis 90 cm breit. Lappen des Staminaltubus zweispaltig, sonst wie *L. indica*; Sikkim, Bhotan, Khasia, Assam. — 8. *L. integrifolia* Roxb. Kahl, Blätter dreifach gefiedert, Blättchen ganzrandig oder manchmal ganz leicht gesägt. Sonst wie *L. indica* und vielleicht eine Varietät dieser Art; Brit. Indien (Circars). — 9. *L. mastersii* C. B. Clarke (*L. robusta* in Herb. Benth.; *L. aspera* Laws., non Wall.). Etwas fragliche Art. Kahl, Blättchen zweifach gefiedert, unterseits auf den Nerven kurz-borstig, ebenso auf der Blattoberseite. Die Blütenfarbe ist nicht sicher, die Blätter erinnern an die von *L. rubra*; Assam, Siam. — 10. *L. tenuifolia* Craib. Der vorigen Art nahestehend, unterschieden durch die dichte und gleichmäßig ganz kurz behaarte Infloreszenz. Zweifach gefiedert (ob stets?); Siam.

Sekt. VII. *Aequatae* Clarke l. c. — Blätter zwei- bis dreifach gefiedert, unterseits behaart. Primäre Seitennerven nicht ganz geschlossen und nicht so parallel wie in Sekt. IV. Bäume und Sträucher. — 1. *L. aequata* L. (*L. hirta* Hornem.; *L. hirsuta* Blume; *L. sambucina* Lawson). Strauch, 1,20—3 m hoch. Zweige zottig, Blättchen lanzettlich, unterseits behaart und mit zerstreuten kreisförmigen Perldrüsen. Blütenstände 5—10 cm im Durchmesser, mit steifen Haaren, Brakteen früh hinfällig oder undeutlich; Malesien, Sikkim und Bhotan bis Tenasserim; Assam; Siam, Laos; Philippinen. Auf Java eines der gewöhnlichsten, strauchartigen Unkräuter, überall in den Dörfern an Hecken, Wegen, Gebüsch, Waldrändern, auf unbebauten Stellen. — 2. *L. robusta* Roxb. (*L. aspera* Wall., non Edgew.; *L. diffusa* Lawson). Ähnlich *L. aequata*, Blütenstand dünner verästelt, kaum zottig, Blätter ohne Perldrüsen, dünner, oberseits, außer in der Jugend, kahl; Brit. Indien, Nepal usw., Assam; Hinterindien, Andamanen, Siam. — 3. *L. sundaica* Miq. (*L. fuliginosa* Miq.; *L. palembanica* Miq.; *L. robusta* Blume; *L. striata* Zipp.). Der vorigen Art sehr nahe, nur durch den rostrot behaarten Blütenstand verschieden; Malesien. — 4. *L. bracteata* Herb. Kew (*L. robusta* Lawson p. p., non Roxb. nec Blume). Strauch oder bis 10 m hoher Baum. Blättchen oft etwa 24 cm lang, 8 cm breit, unterseits auf den Nerven behaart. Brakteen 7—15 mm lang, ausdauernd; Sikkim, Khasia usw., Assam; Tonkin, Laos. — 5. *L. kurzii* C. B. Clarke. Blättchen breit länglich-lanzettlich, eng klein-gezähnt, sehr dünn, ohne Perldrüsen. Seitennerven 2. Ordnung offen netzig, nicht geschlossen parallel wie bei voriger; Andamanen. — 6. *L. javanica* Blume (hierher nach Clarke auch *L. pubescens* Zippel). Blätter unterseits an den Nerven behaart, Blütenstand sehr groß und rostrot-kurzhaarig; Malesien, auch Philippinen; Singapore.

Zu den indischen Arten kommt noch: *L. venkobarrowii* Gamble. Erinnert an *L. setuligera* C. B. Clarke, aber die Blüten sind grünlich, nicht rot, und die Lappen des Staminaltubus sind anders gebaut: ganzrandig oder mit ganz kleinen Schnäbelchen. Blätter rauh, gesägt; Süd-Indien, Travancore. — *L. talboti* King ex Talbot, For. Fl. Bombay I (1909) 329.

Ein Schlüssel der javanischen Arten findet sich in Koorders' Exkursionsflora von Java II (1912) 565—567; ein solcher für die der Malaiischen Halbinsel in H. N. Ridley, Fl. Malay Peninsula I (1922) 483. Hier 11 Arten: *L. rubra* Blume, siehe vorige Übersicht, Ser. A, Sekt. III, 1. — *L. sambucina* Willd., ebenda Ser. B, Sekt. VI, 3. — *L. angulata* Korth., Sekt. VI, 4. — *L. simplicifolia* Zoll. Sekt. V, 5. — *L. gigantea* Griff. Sekt. VI, 5. — *L. sundaica* Miq., siehe Arten Papuasien C II b 2a. — *L. pauciflora* King, kaum 40 cm hoch, Blätter meist dreizählig, Zymen klein, wenigblütig; auch Siam. — *L. curtisii* King. Großer Strauch. Blätter zweifach gefiedert, kahl, Blättchen elliptisch-kuspidat, mit wenigen gerundeten Zähnen. Blüten groß (6 mm breit), weißlichgelb. — *L. javanica* Blume, Blätter gefiedert, unterseits etwas behaart; Hinterindien, Siam, Java, Celebes. Nach Ridley vielleicht nur eine behaarte Form von *L. indica*. — *L. saxatilis* Ridley. Niedrige, krautige Pflanze; Blätter gefiedert (neun Blättchen, diese länglich-lanzettlich, spitz, gesägt oder doppelt gesägt, 10—17 cm lang); Nerven 12—13 Paar, auf der Blattunterseite behaart. Blütenstände kopfig, viel kürzer als die Blätter, Blüten rot; Frucht dunkelrot; Hinterindien, Siam.

Für Sumatra wurde noch angegeben: *L. forbesii* E. G. Bak. in Journ. Bot. 62 (1924), Suppl. 24; für Borneo: *L. amabilis* Hort. Veitch. ex Masters, Blätter einfach gefiedert, weiß gezeichnet (siehe „Nutzen“, S. 382), weitere Angaben im allgemeinen Teil

S. 377; in Westborneo nach H. Hallier mit *Dichroa febrifuga* Lour., *Saurauja ferox* Korth., *Piper porphyrophyllum* N. E. Br. in schattigem Bambusegebüsch und im Schatten eines Hochwaldes; ferner im Urwald in Gesellschaft von anderen buntblättrigen Pflanzen. — *L. sandakanensis* Ridley. Blätter einfach gefiedert, Pflanze kahl, außer den mehlig behaarten Infloreszenzästen. Wahrscheinlich kleiner Baum, sonst ähnlich *L. sundaica* Miq. (C' II b 2a).

Für Nordost-Celebes genannt: *L. smithii* Koord. Blätter einfach gefiedert, Blättchenstiele und Nerven (Mittelnerv, primäre Seitennerven) mit krausen Säumen; in diesem Merkmal an *L. euphlebica* Merrill erinnernd, siehe Arten der Philippinen 2 β. Abb. in S. H. Koorders; Fl. Nordost-Celebes, Suppl. Deel II (1922), Taf. 59. — *L. divaricata* Teijsm. et Binn. Zweifelhafte Art, Abbildung [in S. H. Koorders, Flora von Nordost-Celebes, Suppl. Deel II (1922), Taf. 58] nicht brauchbar.

Endemische Arten von Siam: *L. dentata* Craib. Blüten rot, Blätter einfach gefiedert, Blättchen ziemlich groß, grob gezähnt, Blattspitze nicht größer als ein Blattzahn. 3 m hoher Strauch. — *L. expansa* Craib. Mit *L. umbraculifera* Clarke verwandt (siehe Indien: VI, 7), hat aber größere Blättchen: diese 5,5—21 cm lang, 2,3 bis 6,5 cm breit. — *L. schomburgkii* Craib. Verwandt mit *L. sambucina* Willd. (siehe Indien: VI, 3), unterscheidet sich durch gröber gesägte oder gezähnte Blättchen, in die Blattzähne auslaufende Seitennerven und rote Blüten. — *L. pallida* Craib. Blätter einfach gefiedert, Blüten grünlichweiß, Zweige, Blattstiele und Infloreszenzachsen weißlich.

Arten der Philippinen. — 26 Arten angegeben (Literatur siehe oben), davon sieben nicht endemisch, nämlich: *L. aculeata* Blume, siehe Indien sect. III, 4, *L. manillensis* Walp. (*L. palawanensis* Elmer), ebenda sect. III, 6; *L. sambucina* Willd. sect. VI, 3; *L. angulata* Korth. sect. VI, 4; *L. aequata* L., sect. VII, 1; *L. cummingii* Clarke, sect. III, 5. — Über *L. quadrifida* Merrill und *L. unifoliolata* Merrill siehe unter den Arten mit tetrameren Blüten, am Schluß der Gattung, B I.

Von den 19 endemischen Arten seien außerdem genannt:

1. Blätter einfach, nicht gefiedert. — α) *L. magnifolia* Merrill; Blätter wechselständig, 40—80 cm lang, länglich-obovat, auf der Unterseite mit sitzenden Drüsen. Infloreszenz achselständig (!), nur 5—7 cm lang, Blüten in fast kugeligen Teilblütenständen, grünlichweiß. — β) *L. banahaensis* Elmer, 1—1,5 m hoch, ähnlich der vorigen Art, aber mit gegenständigen Blättern, mit meist runzlicher Mittelrippe. — γ) *L. acuminatissima* Merrill, mit lanzettlichen oder länglich-lanzettlichen, 10—17 cm langen Blättern; verwandt mit *L. unifoliolata* Merrill (siehe unter B I am Schluß), von dieser Art unterschieden durch lederige, geschwänzt-zugespitzte, grobgezähnte Blätter, die am Grunde deutlich herzförmig sind. — δ) *L. longepetiolata* Merrill, mit größeren Blättern (22—30 cm lang, etwa 11 cm breit) als die Arten unter γ und mit viel längeren Blattstielen (9 cm). — ε) *L. pycnantha* Quisumbing et Merrill, mit umgekehrt eiförmigen Blättern. Diese lederig, 24—34 cm lang, 12—20 cm breit. Infloreszenzen nur 2,5—4 cm lang, sehr gehäuft.

2. Blätter gefiedert. — α) Von allen anderen Arten durch die Protuberanzen auf Zweigen, Infloreszenzästen, Blattstielen, Blatt- und Fiederblattspindeln unterschieden; Blätter dreifach-gefiedert, bis 60 cm lang: *L. papillosa* Merr. — β) Ohne Protuberanzen: *L. euphlebica* Merrill, nahe verwandt mit *L. sambucina* Willd., unterschieden durch sehr hervortretend genervte Blätter und sehr schmale, aber deutlich geflügelte Fiederblattstiele. — *L. negrosensis* Elmer (*L. luzonensis* Elmer) steht *L. javanica* Blume nahe, hat aber kahle Blätter und eine große, rote Infloreszenz; auch als verwandt mit *L. manillensis* Walp. angegeben. — *L. congesta* Elmer, etwa 2 m hoher Strauch, Blätter einfach gefiedert, Blättchen 20 cm lang, 5 cm breit, nur ganz flach gekerbt; Infloreszenz eng gedrängt, etwa 3 cm breit, fast sitzend. — Mit dieser Art verwandt: *L. agusanensis* Elmer, Strauch, 2—3 m hoch. Ebenfalls mit *L. congesta* verwandt: *L. platyphylla* Merrill, hat aber größere, mit zahlreicheren Nerven versehene, sehr breite Blättchen (meist sieben, etwa 34 cm lang, 14 cm breit). Die Infloreszenz ähnlich wie bei *L. congesta* dicht, sitzend, eiförmig. — *L. capitata* Merrill, unterscheidet sich von *L. congesta* durch größere, weniger nervige Blättchen (meist 11, 23—36 cm lang, 5—10 cm breit, länglich oder länglich-lanzettlich), die am Grunde breit und rund sind. Infloreszenz sitzend, eiförmig oder fast kugelig, sehr dicht, 3—4 cm im Durchmesser. — *L. ramosii* Merrill

hat doppelt gefiederte Blätter, ähnelt äußerlich *L. sambucina* Willd., hat jedoch zerstreute Wimperhaare auf der Mittelrippe der Blattunterseite. — *L. parva* Elmer, 1 bis 2 m hoher Strauch, Blätter trocken oberseits stumpf-braun, unten heller, glänzend-braun. Infloreszenz 5 cm lang, Infloreszenzachsen pulverig-braun. Filamente dunkel-braun. Vielleicht zu *L. sambucina* Willd. zu ziehen. — *L. philippinensis* Merrill, mit var. *pauciflora* (Elmer) Merr. Blättchen länglich, nach vorn schmaler, Zähne nach vorn gerichtet, kurz, aber deutlich. — *L. parvifoliola* Merrill, mit zahlreichen kleinen (3 bis 6 cm langen) Blättchen und 15—20 cm breiten Infloreszenzen, Blüten rot. Verwandt mit *L. manillensis* Walp. — *L. nitida* Merrill l. c. XX (1922) 406.

Arten von Indochina. Schlüssel von F. Gagnepain in Lecomte, Fl. gén. de L'Indochine I (1912) 935 und in Suppl. I, 7—8, 1948 u. 1950.

A'. Antheren an ihrer Basis mit einem Dörnchen (*mucro*) endigend, mit ihrem oberen Ende dem geraden (nicht hakenförmig umgebogenen) Filament ansitzend. Blätter unten behaart. Lappen des Staminaltubus zweizählig, durch breite Einschnitte voneinander getrennt: *L. crispa* L. Abb. bei Gagnepain l. c., Taf. XXV, Fig. 1—8.

B'. Antheren nie mit einem Dörnchen; Filament in ihrer Mitte inseriert, hakenförmig gekrümmt. Lappen des Staminaltubus auch nach der Blüte einander berührend.

I. Lappen des Staminaltubus ausgerandet, gezähnt oder gezähnelte. — a) Lappen ausgerandet oder zweizählig. — 1. Blüten rot. — α) Blättchen kahl, Sekundärnerven 4—8 jederseits: *L. rubra* Blume. — β) Blättchen unterseits behaart; Sekundärnerven 10—12 auf jeder Seite: *L. dentata* Craib. — 2. Blüten grün, selten rot und dann Blättchen immer kahl. — α) Blättchen mindestens unterseits auf den Nerven behaart. — ×) Blätter mit 1—3 Blättchen; Kelch mit mukronaten Zähnen: *L. tetrasperma* Gagnep. Abbildung bei Gagnepain 1912, Taf. 25, Fig. 9—12. — ××) Blätter doppelt oder dreifach gefiedert; Kelchzähne ohne Mucro. — ○) Haare der Blättchen nicht untermischt mit schild- oder diskusförmigen Drüsen. — =) Pflanze mit langen, weißlichen Haaren: *L. hispida* Gagnep. Abbildung bei Gagnepain 1912, t. 25, fig. 13—15. — ==) Pflanze nur an den Blattunterseiten behaart. — !) Infloreszenz etwa 5 cm im Durchmesser, fast sitzend; Blättchen 5, mehr gebuchtet als gezähnt, Pflanze 30—60 cm hoch: *L. thorelii* Gagnep. — !!) Infloreszenz viel größer, lang gestielt; Pflanze kräftig; Blättchen am Grunde rund: *L. robusta* Roxb. — ○○) Haare der Blättchen untermischt mit sitzenden, diskusförmigen Drüsen. — =) Blatt- und Blättchenstiele ebenso wie die Infloreszenzachsen zylindrisch: *L. aequata* L. — ==) Blatt- und Blättchenstiele, sowie die Infloreszenzachsen kantig und geradezu geflügelt: *L. herbacea* Ham. — β) Blättchen selbst unterseits auf den Nerven kahl. — ×) Blüten grün. — ○) Blättchen lang geschwänzt, mit unterseits sehr hervortretenden Adern; Nebenblätter oder ihre Narben 3—5 cm lang. — =) Blättchen lanzettlich oder länglich, in trockenem Zustand schwärzlich: *L. sambucina* Willd. — ==) Blättchen schmal-lanzettlich, blaugrün: *L. parallela* Wall. — ○○) Blättchen elliptisch, abrupt kurz-geschwänzt; Adern unsichtbar; Nebenblätter etwa 10 cm lang: *L. stipulosa* Gagnep. — Abbildung bei Gagnepain 1950, S. 850. — ××) Blüten rosa oder rot; Blättchen kurz akuminat, nicht schwärzlich werdend: *L. acuminata* Wall. — b) Lappen des Staminaltubus mit 3—4 sehr kurzen Zähnen; Brakteen dauernd; Blätter unterseits dicht behaart: *L. bracteata* Clarke.

II. Lappen des Staminaltubus nicht ausgerandet. — a) Blätter mit 1 Blättchen (selten mehr): *L. macrophylla* Hornem. — b) Blatt ein- bis zweifach gefiedert. — 1. Nebenblätter dauernd; Blättchen lineal: *L. linearifolia* Clarke. — 2. Nebenblätter hinfällig; Blättchen 2—12 cm breit. — α) Blätter doppelt gefiedert; Blättchen am Grunde gerundet oder herzförmig, behaart: *L. tenuifolia* Craib. — β) Blätter zweibis dreifach gefiedert; Blättchen am Grunde eckig, kahl: *L. expansa* Craib. — Als weniger bekannt nennt Gagnepain noch *L. javanica* Bl. (Siam), *L. longifoliola* Merrill (Annam), *L. mastersii* C. B. Clarke (Siam), *L. pallida* Craib (Siam) und *L. schomburgkii* Craib (Siam). — Diese Arten sind bei Gagnepain nicht in den Schlüssel aufgenommen, aber beschrieben.

Für Hainan wurde außerdem angegeben: *L. longifoliola* Merrill in Lingnan Sc. Journ. XIV (1935) 33.

Die Arten Papuasiens (nach Lauterbach in Englers Bot. Jahrb. 59 (1924) 528).

A'. Blätter einfach. Sekt. *Paucifoliolosae* Clarke. — I. Blüten weiß oder rosa, Blätter unterseits kahl. — a) Zweigspitzen ungeflügelt, Blattzähne spitz: *L. zippeliana* Miq.; Neuguinea. Eine var. *ornata* Lauterb. mit silbernen Flecken längs der Mittelrippe und in der Nähe des Randes. — b) Zweigspitzen geflügelt, Blattzähne stumpf: *L. gonioptera* Lauterb.; Neuguinea. — II. Blüten grünlich, Blätter unterseits längs der Nerven behaart: *L. monophylla* Lauterb.; Neuguinea.

B'. Blätter einfach gefiedert. — I. Blütenstände bis 80 cm lang, hängend, locker, Staminaltubus lang: *L. macropus* K. Schum.; Bismarckarchipel, siehe Fig. 104. — II. Blütenstände bis 6 cm lang, aufrecht, dicht gedrängt: *L. coryphantha* Lauterb.; Neuguinea.

C'. Blätter doppelt gefiedert. — I. Blüten rot. Sekt. *Rubrae* Clarke. — a) Zähne der Blättchen ± abgerundet. — 1. Blättchen gestielt: *L. brunoniana* C. B. Clarke; Salomon-, Karolinen- und Palau-Inseln. Sonst: Malesien, nördlichstes Australien. — 2. Blättchen fast sitzend: *L. rubra* Blume; Neuguinea, sonst Indien bis Timor. — b) Zähne der Blättchen kantig, Staminaltubus-Lappen gestutzt und tief ausgerandet: *L. naumannii* Engler; Bismarckarchipel. — II. Blüten grünlich, gelb oder weiß. — a) Blättchen unterseits kahl oder fast kahl. Sekt. *Sambucinae* Clarke. — 1. Baumsträucher, Blätter getrocknet ± rotbraun, Blütenstände ausgebreitet. — a) Blattspindel und Blattfiederstiele kräftig, Blattspitze bis 1 cm lang: *L. sambucina* (L.) Willd.; Neuguinea, Aru-Inseln; sonst Indien und Malesien. Schwer abzugrenzende, sehr veränderliche Art. — β) Blattspindel und Fiederblattstiele dünn, Blattspitze 2 cm lang: *L. gracilis* Lauterb.; Neuguinea. — 2. Schopfbäumchen, Blätter getrocknet oberseits grün, Blütenstände zusammengezogen. — a) Blattstiel am Grunde kraus geflügelt: *L. tuberculata* Lauterb. (nach Lauterbach wohl = *L. heterodoxa* Lauterb.); Neuguinea. — β) Blattstiel am Grunde scharfkantig: *L. rodatzii* Lauterb. (*L. gigantea* Lauterb. et K. Schum., non Griffith); Neuguinea. — b) Blättchen unterseits behaart. Sekt. *Aequatae* Clarke. — 1. Blättchen häutig bis dünn papierartig. — a) Blätter getrocknet grün, auch oberseits schwach behaart; junge Triebe, Stengel und Blattstiele gelblich borstig behaart: *L. aequata* L.; Bismarckarchipel, Aru- und Key-Inseln; sonst Indien-Malesien. Vorkommen nicht sichergestellt. — β) Blätter getrocknet schwärzlich, unten rotbraun, Stengel und Blattstiele rotbraun behaart: *L. pubescens* Zippel; Klein Key, Timor. — 2. Blättchen papierartig bis dünn ledrig, getrocknet rotbraun. — a) Staminaltubus-Lappen tief eingeschnitten: *L. sundaica* Miq. (*L. robusta* Blume); Neuguinea, Klein Key; sonst Malesien und Hinterindien. — β) Staminaltubus-Lappen schwach ausgerandet: *L. novo-guineensis* Valetton; Neuguinea. Der vorigen Art nahestehend, vielleicht mit ihr zu vereinigen. — Außer den genannten ist noch *L. pallidifolia* Kanehira, in Bot. Mag. Tokyo XLIX (1935) 354, von den Palau-Inseln angegeben worden.

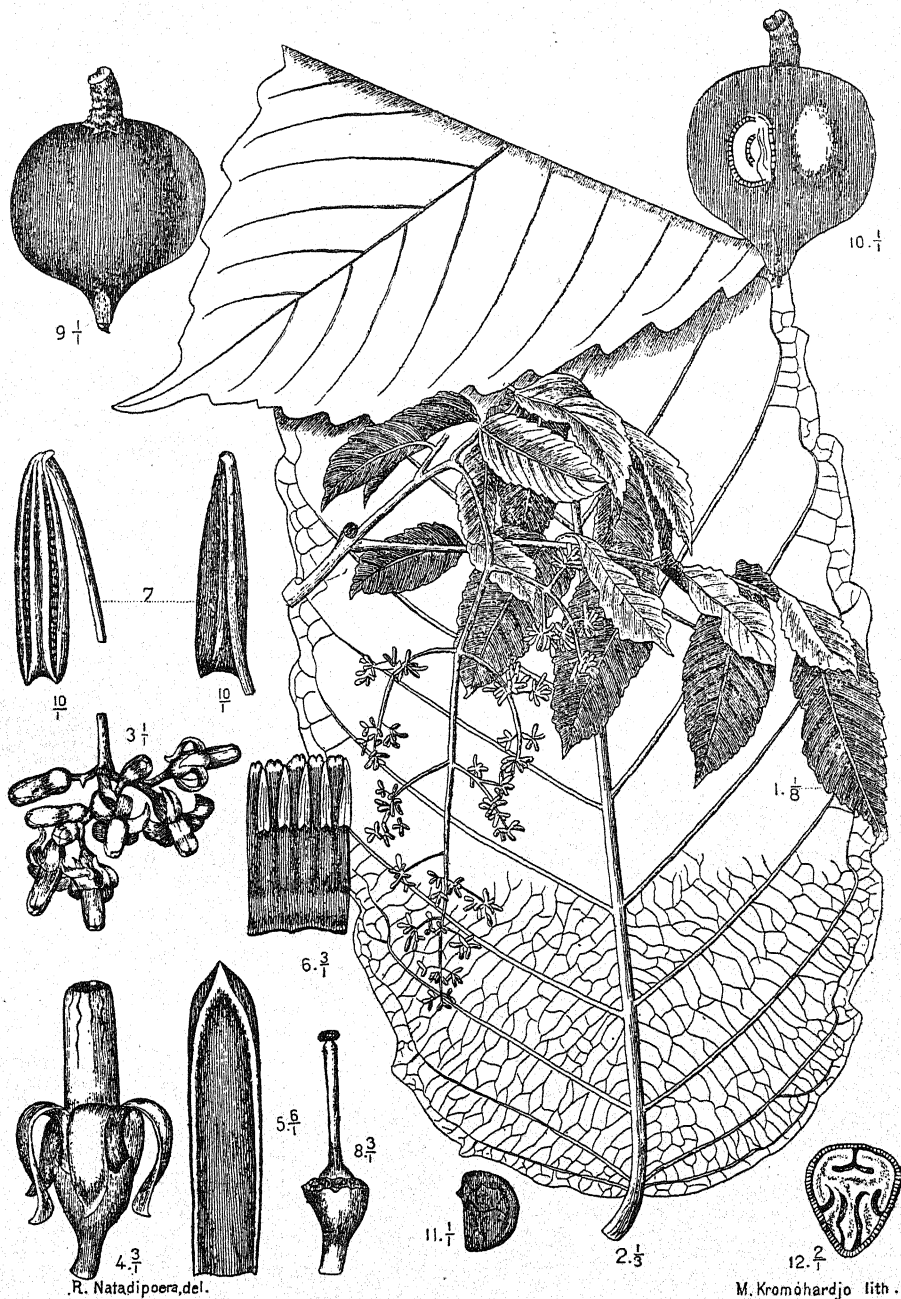
D'. Blüten tetramer, siehe unter B II am Schluß der Gattung.

Die Arten Afrikas:

A'. Knospen bis 3 mm lang, 2—2,5 mm dick, Blättchen am Rande deutlich gesägt: *L. guineensis* G. Don (sect. *Rubrae* Clarke); tropisches West- und Zentralafrika, von Senegambien bis zum Sambesi, Teile des Tanganyika Terr. bis Madagaskar, Mauritius, Bourbon, Komoren. Siehe Karte Fig. 103; Abb. in A. Engler, Pflanzenwelt Afrikas III, 2 (1921), Fig. 166 A—K. Eigene Fig. 100 A—K. — Auf Madagaskar ferner *L. cuspidifera* Bak., Zweige kurz behaart, Blätter dreifach gefiedert, Blättchen kuspидat, an den Nerven rauh behaart. Pet. rosa.

B'. Knospen bis 13 mm lang, 3—4 mm dick. Blättchen fast ganzrandig oder un- deutlich gezähnt: *L. tinctoria* Lindl.; S. Thomé. — Die Blüten dieser Art sind größer als die aller übrigen *Leea*-Arten, aber sonst vom selben Bau. Abb. in Engler, l. c., Fig. 166 L—P. Eigene Fig. 100 L—P.

B. Blüten tetramer. — I. Pflanze 1 m hoch, Blätter gefiedert, etwa 10 Blättchen, oberseits in getrocknetem Zustande graugrün, unterseits braun, mit vielen braunen, mit bloßem Auge sichtbaren Perldrüsen. Lappen des Staminaltubus länglich: *L. quadrifida*



R. Natadipoera, del.

M. Kromohardjo lith.

Fig. 104. *Leea macropus* K. Schum. 1. Sproßstück mit Infloreszenz, $\frac{1}{8}$ nat. Gr. — 2. Einzelblättchen, $\frac{1}{3}$ nat. Gr. — 3. Teilblütenstand, nat. Gr. — 4. Blüte, 3-fach vergr. — 5. Kronblatt von innen, 6-fach vergr. — 6. Androeceum von innen. — 7. Anthere, 10-fach vergr. — 8. Gynaeceum, 3-fach vergr. — 9. Frucht, nat. Gr. — 10. Längsschnitt durch die Frucht, nat. Gr. — 11. Same, nat. Gr. — 12. Same, quer; 2-fach vergr. — Nach Icon. bogor. III (1908), t. 258.

Merrill; Philippinen. — II. Pflanze 6—7,5 m hoch, Äste kurz und dünn rostbraunfilzig, Blätter zweifarbig wie bei voriger, unterseits schwarz-drüsig. Lappen des Staminaltubus kurz zweihörnig: *L. tetramera* B. L. Burt.; Salomon-Inseln. — III. Blätter einfach: *L. unifoliolata* Merrill; Philippinen.

Zweifelhafte Arten: *L. nicholitzii* Sander, Cat. (1899) 20; nach Lauterbach vielleicht = *L. zippeliana* Miq. var. *ornata* Lauterb.; Neuguinea.

Auszuschließende Arten: *L. odontophylla* Wall. = *Vitis lanata* Roxb. — *L. cordata* Wall. = *Vitis*. — *L. dielsii* Léveillé in Fedde, Repert. VIII (1910) 58 = *Ampelopsis chaffanjonii* (Léveillé) Rehder in Journ. Arnold Arbor. XV (1934) 25. — *L. theifera* Léveillé l. c. 58 = *Ampelopsis cantoniensis* (Hook. et Arn.) Planch., nach Rehder, l. c. 26.

Nachtrag

Während der Drucklegung dieses Bandes wurden noch folgende Arbeiten veröffentlicht, die im Text nicht mehr berücksichtigt werden konnten:

Grubof, W. J.: Monogr. Studie der Gattung *Rhamnus*. In Flora Systematica, Plantae vasculares, Heft 8. (Acta Inst. Bot. Komarovii Acad. Scient. U. R. P. S. S. Serie 1, 1949, 241—423.) — Exell, A. W. und F. A. Mendonça: Novidades da Flora de Angola II. In Bolet. Soc. Broter. XXVI, 2. Serie (1952) 221—264. In dieser Arbeit ist eine Anzahl neuer *Cissus*-Arten aus Angola beschrieben und abgebildet.

Liste der Neukombinationen und neuen Namen

- Ampelocissus dichothrix* (Miq.) Suesseng. (*Cissus dichothrix* Miq.) 308
sphaerophylla (Bak.) Suesseng. (*Vitis sphaerophylla* Bak.) 304
Apomaderris Suesseng. (subgen. von *Pomaderris*) 111
Cayratia acuminata (A. Gray) Suesseng. (*Cissus acuminata* A. Gray) 282
anemonifolia (Zippel) Suesseng. (*Cissus anemonifolia* Zippel) 280
apoënsis (Elmer) Suesseng. (*Cissus apoënsis* Elmer) 281
auriculata (Roxb.) Suesseng. (*Cissus auriculata* Roxb.) 281
debilis (Bak.) Suesseng. (*Cissus debilis* Bak.) 278
elongata (Roxb.) Suesseng. (*Cissus elongata* Roxb.) 281
gracilis (Guill. et Perr.) Suesseng. (*Cissus gracilis* Guill. et Perr.) 278
grandifolia (Warburg) Suesseng. (*Cissus grandifolia* Warburg) 282
ibuensis (Hook. f.) Suesseng. (*Cissus ibuensis* Hook. f.) 278
lineata (Warburg) Suesseng. (*Cissus lineata* Warburg) 282
megacarpa (Lauterb.) Suesseng. (*Cissus megacarpa* Lauterb.) 282
nervosa (Planch.) Suesseng. (*Cissus nervosa* Planch.) 282
palauana (Hosokawa) Suesseng. (*Columella palauana* Hosokawa) 282
pterita (Merrill) Suesseng. (*Columella pterita* Merrill) 280
retivenia (Planch.) Suesseng. (*Cissus retivenia* Planch.) 281
ridleyi Suesseng. (*Cissus flaviflora* Ridley non Sprague) 279
ruspolii (Gilg) Suesseng. (*Cissus ruspolii* Gilg) 278
schumanniana (Gilg) Suesseng. (*Cissus schumanniana* Gilg) 282
setulosa (Diels et Gilg) Suesseng. (*Cissus setulosa* Diels et Gilg) 280
simplicifolia (Merrill) Suesseng. (*Columella simplicifolia* Merrill) 280
thalictrifolia (Planch.) Suesseng. (*Cissus thalictrifolia* Planch.) 278
thomsoni (Lawson) Suesseng. (*Vitis thomsoni* Lawson) 281
vitiensis (A. Gray) Suesseng. (*Cissus vitiensis* A. Gray) 281
yoshimurai (Makino) Suesseng. (*Cissus yoshimurai* Makino) 280
Cissus ernstii Suesseng. (*Cissus paucidentata* Ernst non Klotzsch) 272
glossopetala (Bak.) Suesseng. (*Vitis glossopetala* Bak.) 263
koordersii (Backer) Suesseng. (*Vitis koordersii* Backer) 264
lenticellata (Bak.) Suesseng. (*Vitis lenticellata* Bak.) 263
leucophlea (Scott Elliot) Suesseng. (*Vitis leucophlea* Scott Elliot) 263
novogranatensis (Moldenke) Suesseng. (*Vitis novogranatensis* Moldenke) 275
triternata (Bak.) Suesseng. (*Vitis triternata* Bak.) 256
urbanii Suesseng. (*Cissus dissecta* Urban et Ekman 1929 non Craib 1926) 270
voanonala (Bak.) Suesseng. (*Vitis voanonala* Bak.) 256
woodrowii (Stapf) Suesseng. (*Vitis woodrowii* Stapf) 265
Colletia ferox Gill. ex Hook. var. *infausta* (N. E. Brown) Suesseng. (*Colletia infausta* N. E. Brown) 163
spinosa Lam. (non Miers) emend. Suesseng. 162
 var. *assimilis* (N. E. Brown) Suesseng. (*C. assimilis* N. E. Brown) 162
 var. *miersii* Suesseng. (*C. spinosa* Miers non Lam.) 162
 var. *trifurcata* (N. E. Brown) Suesseng. (*C. trifurcata* N. E. Brown) 163

- Condaliopsis* (Weberb.) Suesseng. (*Condalia* subgen. *Condaliopsis* Weberb. in Engler-Prantl 1. Aufl. III/5, 1895, 404) 134
- lloydii* (Standley) Suesseng. (*Condalia lloydii* Standley) 135
- lycioides* (A. Gray) Suesseng. (*Condalia lycioides* A. Gray) 135
- obtusifolia* (Hook.) Suesseng. (*Condalia obtusifolia* Hook.) 135
- parryi* (Torr.) Suesseng. (*Condalia parryi* Torr.) 135
- seleri* (Loesener) Suesseng. (*Condalia seleri* Loesener) 135
- velutina* (J. M. Johnston) Suesseng. (*Condalia velutina* Johnst.) 135
- Discaria* Hook. sect. *Notophaena* (Miers) Suesseng. (*Notophaena* Miers) 160
- sect. *Ochetophila* (Miers) Suesseng. (*Ochetophila* Miers) 160
- prostrata* (Miers) Reiche var. *nana* (Weberb.) Suesseng. (*Discaria nana* Weberb.) 160
- crenata* (Clos) Regel var. *andina* (Miers) Suesseng. (*Discaria andina* Spegazzini) 160
- var. *discolor* (Hook.) Suesseng. (*Discaria discolor* Dusén; *Colletia discolor* Hook.) 160
- var. *dumosa* (Phil.) Suesseng. (*Colletia dumosa* Phil.) 160
- var. *integrifolia* (Spegazz.) Suesseng. ((*Discaria integrifolia* Spegazz.) 160
- var. *magellanica* (Miers) Suesseng. (*Discaria magellanica* Makloskie) 160
- var. *montana* (Phil.) Suesseng. (*Colletia montana* Phil.) 160
- Discypharia* Suesseng. sect. I. *Cayratiae* Juss. 278 u. 280
- Eupomaderris* Suesseng. (subgen. von *Pomaderris*) 110
- Eu Reynosia* Suesseng. (subgen. *Reynosiae* Gris.) 136
- Gouania discolor* Benth. var. *ulei* (Pilger) Suesseng. (*G. ulei* Pilger) 170
- Koilosperma* Suesseng. sect. II. *Cayratiae* Juss. 278
- Neoreynosia* Suesseng. sect. *Reynosiae* Gris. 137
- Rhoicissus usambarensis* Gilg em. Suesseng. (*Cissus usambarensis* Gilg ex Engler sphalm.) 332
- Sageretia yemensis* (Deflers) Suesseng. (*Berchemia yemensis* Deflers) 57
- Scutia hutchinsonii* Suesseng. (*Scutia buxifolia* Hutchins. et Moss non Reissek) 58
- Tetrastigma andamanicum* (King) Suesseng. (*Vitis andamanica* King) 319
- curtisii* (Ridley) Suesseng. (*Vitis curtisii* Ridley) 325
- pubiflorum* (Miq.) Suesseng. (*Cissus pubiflora* Miq.) 325
- Ventilago gamblei* Suesseng. (*V. lanceolata* Gamble 1916 non Merrill 1915) 152

Register zu Band 20d

Verzeichnis der Familien, Tribus und Gattungen mit ihren Synonymen

(Die angenommenen Gattungsnamen sind mit einem * bezeichnet)

- | | | |
|---|---|--|
| * Acareosperma Gagnepain 277 | Canothus Raf. 72 | Eucissus Planch. (subgen. von Cissus) 256 |
| Adenopetalum Turcz. 237, 283 | Causonia Raf. 277 | |
| Adolia Lam. 58 | Causonis Raf. 277 | |
| * Adolphia Meisn. 161 | * Cayratia A. L. de Juss. 277 | Forgerouxia Necker 59 |
| Afarca Raf. 54 | * Ceanothus L. 72 | Forgerouxia Steud. 59 |
| Alaternoides Adans. 95 | Cervispina Ludw. 59 | Forgeruxia Raf. 59 |
| Alaternus Scop. 59 | * Chaydaia Pitard 145 | Forrestia Raf. 72 |
| Allosampela Raf. 313 | Chloroxylum P. Browne 127 | Frangula Mill. 59 |
| * Alphitonia Reissek 91 | * Cissus L. 237 | (Gastonia Lam. p. p. 382) |
| Ampelidaceae Lowe 174 | Cissus L. sect. Cayratia (Juss.) Planch. 277 | (Gilibertia Ruiz et Pav. ex DC. p. p. 382) |
| Ampelideae H. B. K. 174 | * Clematicissus Planch. 318 | Girtanneria Neck. 59 Anm., 123 |
| * Ampelocissus Planch. 299 | * Colletia Comm. 161 | Gonoloma Raf. 283 |
| Ampeloplis Raf. 59 | Colletieae Reissek 155 | Gossania Walp. 166 |
| * Ampelopsis L. C. Rich. 313 (p. p. 309) | * Colubrina L. C. Rich. 85 | Gouana L. 166 |
| Ampelovitis Carr. 283 | Columella Lour. 277 | * Gouania Jacq. 166 |
| * Ampelozizyphus Ducke 89 | * Condalia Cav. em. Suesseng. 133 | Gouanieae Reissek 165 |
| Apetlorhamnus Nieuwl. 59 | * Condaliopsis (Weberb.) Suesseng. 134 | Govana All. 166 |
| Apteron Kurz 151 | * Cormonema Reissek 90 | Govania Raddi 166 |
| Aquilicia L. 382 | * Crumenaria Martius 172 | Guania Tul. 166 |
| Arrabidaea Steud. 90 | * Cryptandra Smith 117 | |
| Aspidocarpus Neck. 59 Anm., 121 | Cyphostemma Planch. (subgen. von Cissus) 240 | * Helinus E. Meyer 171 |
| Atadinus Raf. 59 | | (Hettlingeria Neck. 59 Anm.) |
| Atulandra Raf. 59 | * Dallachya F. Muell. 149 | Hollia Heynh. 84 |
| Aubletia Lour. 121 | Decorima Raf. 123, 138 | * Hovenia Thunberg 82 |
| * Auerodendron Urban 139 | Diplisca Raf. 85 | * Hybosperma Urban 91 |
| (Balangué Gaertn. 173) | * Discaria Hook. 158 | |
| Barcenia Dugés 89 | * Doerpfeldia Urban 140 | Ingenhoussia Dennst. 283 |
| * Berchemia Necker 141 | | Irsiola P. Browne 237 |
| * Berchemiella Nakai 145 | Embamma Griffith 315 | Ituteron Raf. 313 |
| Blebepetalon Raf. 58 | * Emmenosperma F. Muell. 85 | |
| Botria Lour. 299 | Emmenospermum F. Muell. 85 | Jujuba Burm. 123 |
| Botrya Juss. 299 | Endotropis Raf. 59 | Karlea Pierre 149 |
| Caesia Vellozo 90 | Enrila Blanco 151 | * Karwinskia Zuccar. 138 |
| Calophyllica C. Presl 95 | Eriophyllica DC. 95 | Karwinskya O. Ktze. 138 |
| | | Kemoxis Raf. 283 |

- **Kentrothamnus* Suesseng.
et Overk. 164
- **Krugiodendron* Urban 147
Kurzinda O. Ktze. 151
- Laea* Brongn. 382
Lagenula Lour. 277
- **Lamellisepalum* Engler 136
Landukia Planch. 309
- **Lasiodiscus* Hook. f. 109
Lea Stokes 382
- Ledelia* Raf. 110
- **Leea* (Roya ex) L. 382
Leeaceae DC. 372
Leeania Raf. 382
Lithoplis Raf. 59
Lupulus (Mill.) O. Ktze. 166
- **Macrorhamnus* Baill. 71
- **Maesopsis* Engler 149
Malacoxylum Jacq. 237
Mansana Gmel. 123
Marcorella Necker 85
Marlothia Engler 171
- **Microrhamnus* A. Gray 135
Molinaea Comm. 158
Muscadinia Small 283
Muscadinia als Sektion von
Vitis 291
Mycosyrinx Cissi Beck
268, 272 Fig. S. 269
Mystacinus Raf. 171
- Naegelia* Mor. 166
Nekemias Raf. 313
- **Nesiotia* Hook. f. 108
- **Noltea* Reichb. 84
Noltia Benth. et Hook. 84
Notophaena Miers 158
- Ochetophila* Poepp. 158
Oenoplea Hedw. f. 141
Oenoplia Pers. 141
- **Oreorhamnus* Ridley 71
Ottillia Gaertn. 382
Ottillia Endl. 382
- Paliuros* St. Lag. 121
- **Paliurus* Miller 121
- **Parthenocissus* Planch. 309
- Pedastis* Raf. 277
Perfonon Raf. 59
- Petalopogon* Reissek 95
Philyca L. 95
- **Phyllica* L. 95
- **Phyllogeiton* (Weberb.)
Herzog 140
- **Pleuranthodes* Weberb. 166
- **Pomaderris* Labill. 110
Pomatiderris Roem. et
Schult. 110
Pomatoderris Roem. et
Schult. 110
Psedera Necker 309
- **Pterisanthes* Blume 315
- **Pterocissus* Urban et
Ekman 332
- Quinaria* Raf. 309
- **Reissekia* Endl. 171
Retamilia Miers 158
- **Retanilla* Brongn. 158
Retinaria Gaertn. 166
- **Reynosia* Griseb. 136
Rhamnaceae Horaninow 7
Rhamneae Hook. f. 54
- **Rhamnella* Miq. 146
- **Rhamnidium* Reissek 147
- Rhamnos* St. Lag. 59
Rhamnus L. 59
- **Rhoicissus* Planch. 329
(*Rhynchocalyx* Oliver 173)
Rinxostylis Raf. 237,
283
- Saelanthus* Forsk. 237
Sageretia Brongn. 54
Sansovinia Scop. 382
Sarcomphalodes O. Ktze. 84
Sarcomphaloides DC. 84
- **Sarcomphalus* P. Browne
132
Sarcomphalus Raf. 59
Sarmentaceae Vent. 174
- **Schistocarpaea* F. Muell. 72
Sciadophila Phil. 59
- **Scutia* Comm. ex Brongn.
58
- Scypharia* Miers 58
- (*Sebizia* Mart., gen. exclud.
332
Sentis Comm. 58
- **Siegfriedia* Ch. A. Gardner
112
- **Smythea* Seem. 154
Solenandra Reissek 117
(*Sondaria* Dennstedt 173)
Soulangia Brongn. 95
Sphondylanthus Endl. 268
Spinovitis Rom. du Caill.
283
Staphylea Burm. f. 382
Stenodiscus Reissek 114
- **Spyridium* Fenzl 114
Stenanthemum Reissek 117
- **Talguenea* Miers 156
Tetrapasma G. Don 158
Tetrasperma Steud. 158
- **Tetrastigma* (Miq.) Planch.
318
- **Trevoa* Miers 156
Trichocephalus Brongn. 95
- **Trymalium* Fenzl 112
Tubanthera Comm. 85
Tylanthus Reissek 95
- **Tzellemtinia* Chiov. 85
- Ventilagineae* Hook. f. 151
- **Ventilago* Gaertn. 151
(*Verlangia* Neck. 59 Anm.)
Vitaceae Lindley 174
Vites Juss. 174
- **Vitis* L. 283
Vitmannia Wight et Arn.
84
- Walpersia* Reissek 95
Wichuraea Nees 117
Wichurea Benth. et Hok. f.
117
(*Wilckeia* Scop. 237 Anm.)
Willemetia Brongn. 84
Willemetia Eckl. et Zeyh.
171
- Zizyphaeae* Brongn. 121
Zizyphon St. Lag. 123
- **Zizyphus* Miller 123

Verzeichnis der Vulgarnamen

- Abelluello** 47
Abrojo 135
Acajou d'Afrique 47
Ausbruch-Weine 230
Avignon-Körner 46
- Barchatas** 135
Bastard lignum vitae 133
Beerengrün 46
Bindo 134
Black dogwood 47
Blasengrün 46
Bois costière 47
Bois couleuvre 47
Bois de nerprun 47
Brasil (Holz) 133
Brasilianische China 159
Brustbeeren 131
- Capulin** 133
Capul negro 133
Cascara-Bitterstoff 27
Cascara sagrada 45
Cây rát 278
Chacay 160
Champagner 231
Chaparro prieto 135
Chemischgrün 46
Cheroogoodi 27
Chewstick 169
Chicha 129
China, brasilian. 159
Chinesische Dattel 46, 131
Chinesisch-Grün 46
Christdorn 122, 131
Cinzano 231
Clepe 135
Cognac 351, 370
Cogwood 47
Coopers wood 47
Cortex Frangulae 45
Crucillo 135
- Darlingplum** 137
Dips 230
Dog-wood 47, 85
Droah (Rebenkrankheit) 296
- Eisenholz, rotes** 47, 137
Eisenholz, westindisches 47, 89
Eisenholz von St. Croix und Guadeloupe 47
Espinho blanco 160
- Faulbaum** 63
Faulbaumholz 47
Federweißer 230
Florida blue grape 287
Fox-grape 285
- Garambullo** 135
Garrapata 135
Gelbbeeren 46, 66
Grape 284 ff.
Greenheart (Holz) 47, 89
Gülligüiste 139
Guitaran (Holz) 47
- Haarholz** 47
Heiden-Myrte 96
Hovenia-Essenz 83
Huilihuiste 139
- Indian Jujuba** 46
Indigo, grüner 46
- Japanese Raisin-tree** 83
Joazeiro 127
Jua 127
Judaspennige 122
Judendorn 122
Jujuben 27, 131
Jubier 124
Junco 161
- Kemponashi (Holz)** 47, 83
Kognak 231
Korinthen 217, 229
Krankheiten des Weinstocks 297
Kreuzbeeren 46
Kreuzdorn 47
- Lipe** 59
Lokao 46
Lotospflanze 131
- Mabi** 47
Mabi-Rinde 89
Madeira-Wein 230
Malaga-Wein 230
Mistelle 231
Most 230
Mountain-ash (Holz) 93
Mountain balm 26
Muchilco 59
Murrung (Holz) 93
Murtillam 149
- Naked wood** 47
New Yersey-Tee 75, 82
Nkangele 151
Nkanguelle 151
- Palomabi-Rinde** 89
Pink ivory-wood 47
Piquillin 134
Portwein 230
Pulverholz 47
- Raisin-tree** 83
Red-ash 95
Red iron-wood 47, 137
Rosinen 229
Rotwein 230
- Säckelblume** 73
Saftgrün 46, 66
Sand-Rebe 290
Sauterne (Wein) 230
Schaumwein 231
Scherbet 230
Schüttgelb 46
Sekt 231
Snake wood 47
Sorbet 230
Stechdorn 122
Sultaninen 217, 229
Supple-Jack 144
Süßwein 230
Syrupus Rhamni 45
- Talguén** 156
Tee-Ersatz (Sageretia theezans) 58
Tee-Ersatz (Ceanothus americanus) 75, 82
Teinturier 217, 230
Totoloché Grape 291
Trauben 229, 230
Traubenhonig 230
Traubenkern-Öl 231
Traubenkuchen 230
Traubensaft 229
Treber 232
Trébu 156
Trester 232
Trévo 156
Türkischer Honig 230
- Wegdorn** 122
Wein 230
Weinbrand 231, 370
Weinessig 231

Weinstock 284
 Weintrauben 229
 Weißwein 230
 Wermut-Wein 231
 Westindian Greenheart
 47, 89

Westindisches Eisenholz
 47, 89
 Wilde Rebe 312
 Wilder Wein 312
 Wild-Irishman 160
 Wildlilac 73

Wildolive 109
 Wild-snowball 75
 Würzwein 231
 Zapfenholz 47
 Zibeben 229

Verzeichnis der Rassennamen von Vitis

Den bei der ampelographischen Beschreibung angenommenen Namen ist ein * vorgesetzt worden.
 Bei den Synonymen steht hinter der Seitenzahl die Ordnungszahl.

- Abélone 342, 5
 *Affenthaler, Blauer 347
 Afus Ali 360, 54
 *Aglianico 356
 *Agostenga 355
 Ain-Beugra 365
 *Airen 353
 Alben 343, 6
 *Albillo 352
 Albuelis 343, 6
 *Alburla 362
 *Alicante, Blaue 351
 Alicante-Bouchet 365
 Aligoté 350
 *Alvarelhão 354
 Aminaea Gemella 355, 5
 Amokrane 365
 *Angelino 353
 Angelo Pirovano 356
 *Aramon, Blauer 351
 Argitis Minor 340, 1
 Asmannshäuser 343, 8
 Augustiner, Weißer 341, 2
 Auxerois 344, 10
 *Băbească Neagră 359
 Babotraube, Rote 345, 16
 *Bagrina 358
 *Bagrino, Bagra 360
 *Bakator, Rotér 358
 *Balsamina 356
 *Banyuls 351
 Barbarossa 363
 *Barbera 356
 Baresana 356
 *Bastardo 354
 Berry Grapes 367
 Bergrebe 364
 Black Hamburg 344, 13
 *Blaufränkischer 347
 Bluttraube 347, 33
 *Bobal 353
 Boja 360, 53
 Bolgar 360, 54
 Bolgnino 356, 11
 *Bombino 356
 Bondola 352
 Bouvier-Traube 348
 *Braghina 358, 18
 Brun Fourca 365
 Buckland Sweetwater 363
 Budai fehér 357, 3
 Bunch Grapes 366
 *Buonamico 356
 *Burgunder 343; 344; 351
 Burgunder, Säuerlicher
 347, 29
 C. 1202 350
 C. 1616 Typ E 350
 C. 3306 350
 C. 3309 350
 *Cabernet 351
 Calabreser, Weißer 348
 *Canaiolo 355
 Canon Hall, Muscat 365
 *Carignane 351
 *Castellano 353
 Catawba 367
 *Cencibel 353
 Chaouch 360, 56
 Chardonnay 350, 1
 Chasselas 342, 5
 Chrapka 342, 5
 Cinsaut 365
 Clairette 365
 Clevner 342, 4
 Clinton 367
 Clozier 341, 2
 *Coarna 361, 59, 60
 Concord 367
 Courtillier, Früher Muscat
 von 348
 Corinthe 362
 *Cots 351
 *Crâmpoșie 358
 *Crovattino 356
 Cuforogo 362, 76
 Currant Black 362, 75
 Dámaskustraube 364
 Darbandi 363
 *Dattier De Beyrouth 360
 Delaware 367
 Delizia Di Vaprio 356
 *Dimjat 360
 Dobrorozne 342, 5
 Dodrelabi 363
 Dona Branca 354, 1
 *Donzellinho do Castello
 355
 Eden 367
 *Elbling 343
 *Enrageat Blanc 350
 *Erdei 358
 Ezerjo 357, 3
 *Färbertraube 347
 Fendant Blanc 342, 5
 *Fernaó Pirés 354
 *Fetească Albă 358
 *Fetească Neagră 359
 *Fiano 356
 Fintendo 363
 Flowers 367
 Folle blanche 350, 7
 Forcalla 353, 14
 Fosters White Seedling
 348; 363;
 Fruomenté 342, 4
 Frankenriesling 341, 2
 Frankenthaler 344, 13
 Frankentraube 341, 2
 Fränkischer 342, 4
 *Furmint 345
 G. 1 A 350
 G. 1 350
 G. 26 350
 *Galbenă de Obobęști 358
 *Gamay 351, 8, 14
 *Gamsa 360
 *Garnacho 353
 *Geisdutte 361, 61, 62

- Gelbhölzler 346, 26
 Gentil Aromatique, 340, 1
 *Golobina 359
 Gordo Blanco 365
 *Graciano 353
 Grasă 358
 *Greco Bianco 355
 Green Grape 365
 Gros. Riesling 341, 2
 Großvernatsch 344, 13
 Gumpoldskirchener 346, 24
 *Gutedel 342

 *Hängling 347
 *Harslevelü 358
 Hartwegstraube 347, 31
 Hebron 363
 Henab 363
 Hochheimer 340, 1

 Isabella 367
 Italia 356

 James 367
 Johannisberger 340, 1
 Junker 342, 5

 *Kadarka, Blaue 359
 *Kaluder 359
 Kechmisch Ali Violet 364
 Kecskecsöcsö 361, 61, 62
 Kékfrankos 347, 30
 Khardji 363
 Kläpfer, Klopfer 346, 26
 Kleinberger 343, 6
 Kleiner Trollinger 347, 29
 Klevner, Klävner 342, 4; 343, 8; 344, 9, 10
 Klingelberger 340, 1
 Knipperle 345, 19
 Kob. 5 BB 349
 Kob. 125 AA 349
 Kob. 127 BB 349
 *Kodarun 359
 *Kokur, Weißer 359
 *Kolmreifler 357
 Königin der Weingärten 348
 *Korinthe 362
 *Kurteluska 358

 La Missione 366
 Lady Downes Seedling 363
 Latino 356
 Laurent, St., Lorenztraube 347

 Leanca, Leanyka 358, 19
 *Lepenica 358
 Lignan Blanc 355, 2
 Limberger, Blauer 347, 30
 Lipovina 358, 15
 Listan 353
 *Luglienga Nera 356

 *Maccabeo 353
 Madeleine Royale
 Magdalentraube, 348
 Königliche
 *Malingre, Früher 345; 348
 Malvasia roja 352, 3
 Malvasier, Blauer 344, 13
 *Malvasier, Früher Roter 345
 *Malvazia 354
 Manharttraube 343, 7
 *Mantuo 353
 Marzemina 342, 5
 *Mawrud, Mavrodaphne 360
 Melon Blanc 346, 26
 *Merlot, Blauer 351
 *Merseguera, Mezeguera 353
 M. G. 33 A I 350
 M. G. 33 A 350
 M. G. (4) 101—14 Typ C 350
 M. G. 143 A 350
 Mishka, Mushka 341, 2
 Modra Klevanyka 343, 8
 Molnár Tóke kék 344, 14
 *Monastel, Morrastel 353
 *Morillon, Weißer 346
 Moslavina, Mosler 345, 17
 Moster 342, 5
 *Mourisco branco 354, 4
 *Mourisco Petro 254, 9
 *Mourvédre, Blaue 351
 Mtsvani 363
 *Müllerrebe 344
 Müller-Thurgau-Rebe 341
 Muscat Canon Hall 365
 Muscat Hamburg 361
 *Muscat Madrasfield Court 363
 Muscatell, Schwarze 365
 *Muskat Ottonel 345
 Muskatsylvaner 346, 27
 *Muskateller 345
 *Muskateller, Gelber, Schwarzer 365
 Muskateller von Alexan-
 drien 362, 70
 *Mustoasă 358

 *Nebbiolo 356
 *Negrara 356
 *Negru Vârtos 359
 Nehel escol 363
 *Neuburger 346
 Nicheftka 360, 50
 *Ninčuša 359

 Ob. 595, 604, 605 350
 Ochsenauge, Blaues 363
 *Ohanez 353
 Olasz Riesling 346, 28
 Oporto (Oportorebe) 344, 12
 *Org. Tokos 362
 *Ortlieber, Gelber 345
 Österreicher 342

 *Palomina 353
 *Pamit 359
 Panariti-Rebe 362, 75
 Panse, Frühe 356
 *Paradella, Paradilla 353
 Passa minor 362, 75
 *Pedro Ximenez 352
 Pepltraube 341, 2
 *Perle von Csaba 361
 Petersilientraube 343, 5
 Petracine 340, 1
 Pfefferl 340, 1
 Pineau Meunier 344, 14
 Pinot Blanc Chardonnay 346, 25
 Pinot (Pineau) Noir 343
 Pis De Chèvre 361, 61, 62
 Plant Paile 342, 4
 *Plávaia 358
 Pleminka, Pruscava 342, 5
 *Plovdiva 358
 Plovdiska 359, 48
 Portugalské Modré 344, 12
 *Portugieser, Blauer 344
 *Prokupac 359

 Queen Victoria 342, 5; 363

 *Rabigato Respireiro 354
 *Ramisco 355
 Rana Modra Kraljevina 344, 12
 *Rastignier 361
 *Räusching, Weißer 346
 *Regina 361
 Rheingauer 340, 1
 *Riesling 340
 *Riesling-Sylvaner 341

- *Rivesaltes 351
- Rka-Tziteli 363
- *Romanka, Rote 359
- Romfoliza 342, 2
- Rosaki 363
- Rosmarintraube 342, 5
- Rotedel 342, 4
- *Rotgipfler 346
- Ruländer 344, 9
- Ružica 358, 29
- Sabalkanskoi 363**
- Saperavi 363
- *Sauvignon, Weißer 346
- *Schewka 360
- Schönedel 342, 5
- Schönfeier Schwäbler 341, 2
- Schwarzmannrebe 350
- Schwarzriesling 344, 14
- Scuppernong 367
- Seidentraube 348
- *Semillon Blanc 350
- Silberweiß 346, 26
- Silberweißling 342, 5
- Silvain Vert 341, 2
- Sladki Zelenac 346, 22
- *Slankamenka 358
- *Slivenski-Misket 359
- Smederevka 358, 30
- Souzão 354, 11
- Spanna 352
- *Spätburgunder, Blauer 343
- Spätrot 346, 24
- *St. Laurent 347
- Staphis 362
- Stein 365
- *Steinschiller, Roter 358
- *Sultanina 362
- *Sumoll, Sunier 353, 16
- Süßwälscher 347, 34
- *Sylvaner 341
- Syrah 367
- Szemendrianer 341, 2
- Taamalet 365**
- Taljanska Grasevina 346, 28
- *Tâmâioasă 358
- Tamganika, Bela 362
- *Tantovina 361
- Tata Capri 361, 61, 62
- Tauberswarz 347, 31
- Tawkweritraube 363
- Teinturier 347, 33
- Tel. 5 A 349
- Tel. 8 B 349
- Tel. 4 Selektion Oppenheim (Tel. 4 A) 349
- *Tempranillo 353
- Terra promessa 363
- Thomas 367
- Thompsons Seedless 366
- Tibiano Tedesco 342, 5
- *Timpurie 361
- *Tinta do Minho 354
- *Tinta Pereira 354
- Tintello 347, 33
- Tokayer 344, 9
- Tokayer, Edler Weißer 345, 17
- *Touriga 354
- *Traminer 342
- *Trebiano 355
- *Trincadeira Preta 355
- *Trollinger, Blauer 344
- *Tschausch 360
- Ugni Blanc 355, 1
- *Urban 347
- *Urbanitraube 361
- Uva blanca 353, 19
- Uva Nera d'Amburgo 344, 13
- Uva de Ragol 353, 20
- Uva Rosa 356
- *Veltliner 343; 346
- *Verdelho da Madeira 354
- *Verdea 355
- Verjus, Weißer 361, 58
- *Verdot 351
- Waltham Cross 365**
- Weißgipfler 343, 7
- *Welschriesling, Weißer 346
- *Wildbacher 347
- Würnberger, Brauner 346, 26
- Xarello 353**
- Jimenez 352
- *Začinka 359
- Zante Currant } 362, 75
- Zante - Korinthe }
- Zelena Sedmogradka 341, 2
- *Zibeben - Muskateller 362
- Zibibbo Di Pantelleria 362, 70
- Zierfahndler 341, 2
- *Zierfandler, Roter 346
- Zitania 364